Mitt. Bot. München 17	p. 1 - 170	15.12.1981	ISSN 0006-8179

KARPOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN AN AMERIKANISCHEN ASTEREAE (COMPOSITAE)

von

M. C. VELEZ

INHALT

I. Einleitung 2
II. Material und Methode 4
III. Fruchtwand- und Samenentwicklung am Beispiel von *Conyza bustillosiana* 6
IV. Allgemeiner Teil
a. Achänenmorphologie 8
b. Achänenanatomie 12
V. Spezieller Teil
A. *Erigeron*-Gruppe
a. Erigeron 14
b. Conyza 26
c. Sommerfeltia 32
d. Inulopsis 33
e. Microgynella 34
f. Podocoma 35
B. *Lagenophora*-Gruppe
a. Lagenophora 36
b. Myriactis 38
c. Plagiocheilus 39
d. Egletes 43
e. Laestadia 45
C. *Archibaccharis*-Gruppe
a. Archibaccharis 46
b. Heterothalamus 48
c. Hinterhubera 49
d. Baccharidastrum 51
e. Baccharis (Gruppe 1) 52
D. *Baccharis*-Gruppe
a. Baccharis (Gruppe 2) 58
E. *Diplostephium*-Gruppe
a. Diplostephium 67
b. Oritrophium 71
c. Parastrephia 73

F. *Gutierrezia*-Gruppe
a. *Gutierrezia* 75
b. *Hysterionica* 77
G. *Aster*-Gruppe
a. *Aster* 79
b. *Solidago* 81
c. *Noticastrum* 84
d. *Haplopappus* 86
H. Isolierte Gattungen
a. *Pollactis* 98
b. *Grindelia* 100
VI. Diskussion der Ergebnisse 102
VII. Zusammenfassung 113
VIII. Literatur 117
IX. Abbildungen 123

I. EINLEITUNG

Die bis heute fast unverändert übernommene Einteilung der Familie der Compositen in Subtriben stammt von CASSINI (1825). Da die Familie eine natürliche Einheit bildet, ist ihre Abgrenzung gegen benachbarte Familien nicht sehr schwierig. Probleme treten erst auf bei der Einteilung in Subtriben und bei der Abgrenzung mancher Gattungen gegeneinander. Dies gilt auch für die ebenfalls von CASSINI (1825) aufgestellte Tribus *Astereae*.

CASSINI teilte die Tribus in vier Sektionen ein: *Astereae - Solidagineae*, *Astereae - Baccharideae*, *Astereae - Archetypae*, *Astereae - Bellideae*. BENTHAM & HOOKER (1873) übernahmen die vier Sektionen von CASSINI, gaben ihnen jedoch den Rang von Subtriben; die *Solidagineae* wurden in *Homochrominae* und die Archetypae in *Heterochrominae* umbenannt. Außerdem zogen sie die Sektion *Grangeinae*, die CASSINI zu den *Inuleae* gerechnet hatte, ebenfalls als Subtribus zu den *Astereae* und stellten eine nächste Subtribus *Conyzinae* neu auf. 1969 schließlich trennte CUATRECASAS eine siebte Subtribus ab, die monotypischen *Hinterhuberinae*.

Die klassische Einteilung der Familie in Subtriben entspricht nur wenig den tatsächlichen Verhältnissen innerhalb der *Astereae*, denn es werden dadurch eng verwandte Gattungen getrennt, wie z.B. *Erigeron* von *Conyza* (vergl. GRAU 1977), oder aber nicht verwandte Gattungen zusammengestellt, z.B. *Egletes* und *Lagenophora* in der Subtribus *Bellidinae*.

Weitere Probleme ergeben sich bei der Frage, inwiefern manche großen Gattungen eine Einheit bilden und natürliche Abstammungsgemeinschaften darstellen. In dieser Hinsicht sollten z.B. *Aster* und *Haplopappus* neu untersucht werden. Von den überwiegend südamerikanisch verbreiteten Astereen stellt sich die gleiche Frage für *Diplostephium* und *Baccharis*.

Für Südamerika sind im Laufe der Zeit zahlreiche neue Gattungen beschrieben worden. Hauptsächlich durch die Untersuchungen von CABRERA und CUATRECASAS wurde diese Zahl auf ein vernünftiges Maß reduziert und natürlich abgegrenzte Großgruppen geschaffen. Heute kann die Taxonomie der südamerikanischen Astereen-Gattungen als weitgehend geklärt gelten. Dagegen sind ihre wechselseitigen verwandtschaftlichen Beziehungen bis jetzt wenig untersucht worden.

Die vorliegende Arbeit ist ein Versuch, die Anatomie und Morphologie der Achänen der südamerikanischen Astereen-Gattungen darzustellen und die sich daraus ergebenden Konsequenzen für den Bereich der verwandtschaftlichen Beziehungen der Gattungen untereinander herauszuarbeiten.

Anatomische Untersuchungen an Compositen-Achänen sind um die Jahrhundertwende von einzelnen Autoren in groß angelegten Arbeiten vorgenommen worden. Von diesen früheren Arbeiten verdient die Untersuchung von HEINECK (1890) an 175 Compositen-Gattungen Beachtung. Er teilte die von ihm untersuchten Genera aufgrund des anatomischen Aufbaus in acht Gruppen ein. Obwohl er die Fruchtwand von der Samenschale nicht ausdrücklich trennte, scheint mir diese Arbeit ein wichtiger Beitrag zur Klärung der fruchtanatomischen Verhältnisse zu sein. Weitere Autoren, die sich mit der Anatomie der Compositen-Achänen befaßten, sind LOOSE (1891) und GERDTS (1905), die beide ebenfalls zahlreiche Gattungen untersuchten, und BRIQUET (1916), der sich auf die *Anthemideae* beschränkte. Von den modernen Autoren befaßte sich DITTRICH (1968, 1969, 1970) mit dem karpologischen Aufbau der Achänen innerhalb der Tribus *Cardueae*, WIRTHMÜLLER (1977) mit australischen Astereen, REITBRECHT (1974) und ebenfalls KYNCLOVA (1970) mit Anthemideen. Neuerdings wird die Achänenanatomie auch im Rahmen von Monographien oder allgemein anatomischen Untersuchungen bei verschiedenen Compositen-Gattungen berücksichtigt (vergl. u.a. STEBBINS 1940, BABCOCK 1947, CARLQUIST 1959, ANDERSON 1963, 1970, ROMMEL 1979, FAYED 1979), wenn auch zum Teil nur als nebensächlicher Aspekt und ohne Berücksichtigung ihres tatsächlichen Werts.

GRAU konnte 1975 unter Einbeziehung der Karpologie die Selbständigkeit der Gattungen *Podocoma* und *Microgynella*, die früher von einigen Autoren vereinigt worden waren, nachweisen. MERXMÜLLER & GRAU (1977) zeigten, daß der anatomische Aufbau der reifen Achänen zur Klärung von taxonomischen Fragen innerhalb der *Inula*-Gruppe beiträgt.

Im Verlauf der Arbeit erwies es sich als sinnvoll, neben der Anatomie auch die Morphologie der Achänen zu berücksichtigen, da diese sehr oft in Monographien bzw. Floren nur oberflächlich dargestellt worden ist. Allgemeine Arbeiten, die sich mit der Morphologie der Compositen-Achänen befassen, sind u.a. die von BROUWER & STÄHLIN (1975) sowie SINGH & al. (1972); weitere Literatur hierzu findet sich bei KRACH (1976).

Meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. J. GRAU, danke ich herzlich für die Anregung des Themas, seine vielfältige Unterstützung, klärende Diskussionen und seine stete Hilfsbereitschaft beim Entstehen dieser Arbeit. Besonderer Dank gilt auch Herrn Prof. Dr. H. MERXMÜLLER für die Überlassung eines Arbeitsplatzes. Herr Dr. K. P. BUTTLER und Herr Dr. P. DÖBBELER haben mir bei der sprachlichen Abfassung des Textes geholfen. Bei allen Angehörigen des Instituts für Systematische Botanik der Universität und der Botanischen Staatssammlung bedanke ich mich für die oftmals freundlich gewährten Hilfeleistungen.

Mein Aufenthalt in der Bundesrepublik Deutschland wurde durch ein Stipendium des Deutschen Akademischen Austauschdienst ermöglicht.

II. MATERIAL UND METHODE

Reife Achänen, die aus Herbarmaterial stammen, wurden in Leitungswasser kurz aufgekocht, anschließend am Kryotom (Leitz) mit gekühltem Messer geschnitten. Vorwiegend wurden 10 µm dicke Querschnitte etwas oberhalb der Achänenmitte angefertigt und nach dem Trocknen in Glyceringelatine eingebettet. Bisweilen wurden die Schnitte vor der Einbettung mit Phloroglucin und Salzsäure bzw. Sudan III (nach GERLACH 1969) zur Feststellung der Lignineinlagerung bzw. der Kutikula behandelt.

Für die Untersuchung der Entwicklung der Früchte und des Samens wurde frisches Material (Köpfchen) aus dem Botanischen Garten in München verwendet. Die Pflanze stammte aus Samen einer von Prof. Dr. GRAU in Chile (Prov. Cautin, Lago Congillio) gesammelten Pflanze. Die Köpfchen wurden in Aethylalkohol-Formaldehyd-Essigsäure (GERLACH 1969) mindestens 24 Stunden fixiert. Zur Weiterbehandlung sind folgende Lösungsmittel benutzt worden:

Aethylalkohol 70 %	ca. 2 Stunden (2x wechseln)
Aethylalkohol 96 %	ca. 1 Stunde
Aethylalkohol 96 % - Benzol 3:1	1 Stunde
Aethylalkohol 96 % - Benzol 2:2	1 Stunde
Aethylalkohol 96 % - Benzol 1:3	1 Stunde
Benzol	1 Stunde
Benzol - flüssiges Paraplast	

Anfertigung von 10 µm dicken Längs- und Querschnitten mit einem Rotationsmikrotom (Jung), anschließend Färbung wie folgt:

Xylol	ca. 5-10 Minuten
Xylol	ca. 1 Minute
Isopropylalkohol - Xylol 1:1	1 Minute
Isopropylalkohol	2 x 1 Minute

Aethylalkohol 96 %	2 Minuten
Aethylalkohol 70 %	2 Minuten
Safranin (nach GERLACH 1969)	mindestens 3 Stunden
Aethylalkohol 50 %	kurzes Auswaschen
Fast Green	2-3 Minuten
Isopropylalkohol	1 Minute
Isopropylalkohol - Xylol 1:1	2 Minuten
Xylol	2 x 2 Minuten
Einbettung in Diatex	

Die Schnitte wurden an einem Mikroskop (Wild) mit dazugehörigem Zeichenapparat untersucht.

Für die morphologische und anatomische Untersuchung der Achänen ist Herbarmaterial benutzt worden, das hauptsächlich aus der
Botanischen Staatssammlung in München (M) stammte, weiteres Material stammte aus den folgenden Herbarien:

BM	London, British Museum (Natural History)
CONC	Concepción, Departamento de Botánica, Instituto de Biología
G	Genève, Conservatoire et Jardin botaniques
K	Kew, Royal Botanic Gardens
L	Leiden, Rijksherbarium
MA	Madrid, Instituto "Antonio Jose Cavanilles", Jardin Botánico
P	Paris, Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Phanérogamie

(Abkürzungen nach HOLMGREN & KEUKEN 1974, Index Herbariorum).

Den Leitern und Konservatoren danke ich für die Überlassung, Prof. Dr. MERXMÜLLER und Frau Dr. SCHREIBER für die Beschaffung dieses Materials.

Die Herbarbögen wurden in den meisten Fällen anhand der Floren für die entsprechenden Gebiete, der vorliegenden Monographien oder manchmal der Erstbeschreibungen nachbestimmt. Nur wenn keine solchen Unterlagen greifbar waren, habe ich mich auf die vorliegende Bestimmung verlassen.

Die Untersuchungen sind an südamerikanischen Astereen vorgenommen worden. Nordamerikanische Sippen wurden nur dann berücksichtigt, wenn sie zu Gattungen gehören, die auf beiden Subkontinenten vorkommen. Es sind nicht alle südamerikanischen Astereen-Gattungen aufgeführt, da von einigen keine reifen Achänen zur Verfügung standen.

Für die morphologischen Untersuchungen der Achänen wurde ein Stereo-Mikroskop (Olympus) und ein Auflicht-Mikroskop (Zeiss) mit dazugehörigem Zeichenapparat benutzt. Für die morphologischen Messungen und Zeichnungen verwendete ich trockene Achänen.

III. FRUCHTWAND- UND SAMENENTWICKLUNG AM BEISPIEL VON *CONYZA BUSTILLOSIANA*

Um die bei der reifen Frucht vorkommenden Gewebeschichten ansprechen zu können, wurde die Entwicklung des Fruchtknotens und der Samenanlage bis zur Achänenreife untersucht. Dabei erwies es sich als notwendig, sowohl Querschnitte wie auch Längsschnitte anzufertigen.

Die untersuchte Art wurde als *Conyza bustillosiana* Remy bestimmt. Die Gattung *Conyza* wird für Südamerika im Augenblick revidiert. Es ist daher möglich, daß dieser Artname nicht erhalten bleibt. Über Zugehörigkeit des untersuchten Materials zu *Conyza* bestehen jedoch keine Zweifel.

Der Fruchtknoten ist zweiblättrig, einfächerig und enthält eine basale, anatrope, unitegmische, tenuinucellate Samenanlage. Die primäre Archesporzelle wird ohne weitere Teilungen zur Makrosporenmutterzelle. Die Entwicklung des monosporischen Embryosacks vollzieht sich nach dem Normal- oder *Polygonum*-Typ. Durch sekundäre Teilung kommt es zur Bildung von sechs bis acht Antipodenzellen aus ursprünglich drei entwickelten, wie es auch bei den früher untersuchten *Conyza*-Arten der Fall ist (HARLING 1951, 1962).

Fruchtknotenwand: Noch bevor die Samenanlage ihre anatrope Lage einnimmt, fängt die Degeneration der etwa sechs Zellreihen breiten Fruchtknotenwand an (Abb. 1 a). Die Zellwände zerreissen und der Zellinhalt löst sich auf. Der Reduzierungsprozess setzt sich so lange fort (Abb. 1 b, 2 a), bis das Vierkernstadium des Embryosacks erreicht ist. Zu diesem Zeitpunkt bleiben im mittleren Bereich der Achäne nur noch die Epidermis der Fruchtknotenwand und 1-2 Reihen von nicht vollständig zerdrückten Zellen übrig (Abb. 2 c), die an den Flanken von je einem Leitbündel durchzogen sind. Bei der reifen Frucht sind davon nur noch die Epidermis und die beiden von Sklerenchymzellen umgebenen Leitbündel erhalten. Der apikale und der basale Teil der Ovarwand aber bleibt bestehen und wird während der Reifung der Achänen zum "Karpopodium" bzw. zur Apikalplatte.

Nucellus: Der aus der Epidermis bestehende Nucellus degeneriert gleichzeitig mit der Auskeimung der fertilen (meist der chalazalen) und der Zurückbildung der drei sterilen Makrosporen (Abb. 2 b). Die Zellreste des Nucellus sind manchmal seitlich neben der Membran des reifen Embryosacks vorhanden.

Endothelium: Gleichzeitig mit der Auflösung des Nucellus erfolgt die Differenzierung der inneren Epidermis des Integuments, die zum Endothelium wird (Abb. 2 b). Dieses umschließt den Embryosack, lediglich am mykropylaren und chalazalen Pol bleibt es offen. Während des Wachstums des weiblichen Gametophyten streckt sich das Endothelium hauptsächlich durch antikline Zellteilungen. Nach der Befruchtung aber

beginnt die Desorganisation des Zellinhalts und langsam die Auflösung der Zellen (Abb. 4 c). Dieser Vorgang fängt bei den seitlich des Embryosacks liegenden Zellen an, bald sind auch die weiter oben und unten liegenden Zellen betroffen. Zu der Zeit, zu der der Embryo herzförmige Form erreicht hat, bleibt nur ein kurzer Schlauch am chalazalen Pol übrig (Abb. 5 a), der aber auch bald aufgelöst wird. Die Auflösung des Endotheliums ist u.a. von PANDEY & SINGH (1978) in *Dimorphotheca sinuata*, von AHLSTRAND (1978) in *Ursinia chrysanthemoides* und von MISRA (1972) in *Verbesina encelioides* beobachtet worden.

Integument: Gleichzeitig mit der Differenzierung der Archesporzelle wird die Entwicklung des Integuments eingeleitet. Anfänglich wächst dieses durch Zellteilungen, aber etwa ab dem Zeitpunkt der Tetradenbildung im weiblichen Gametophyten erfolgt das Wachstum auch durch Volumenzunahme und Vakuolisierung der einzelnen Zellen.

Bedeutend ist dabei hauptsächlich das Wachstum in der Länge, das so lange fortschreitet, bis der Embryo annähernd die endgültige Länge erreicht hat. Ich konnte nicht genauer ausmachen, ob die Streckung des Integuments nach der Fertilisation nur durch Volumenzunahme der einzelnen Zellen geschah oder ob ein Verband kleiner, am distalen Ende des Integuments liegender, sich mit Safranin dunkel färbender Zellen als meristematisches Gewebe fungierte. In der von mir durchgesehenen Literatur war keine Angabe darüber zu finden, da sich kein Autor mit diesem späten Stadium der Entwicklung befaßt hat.

Mit der Bildung des reifen Makrogametophyten etwa beginnt die Digestion des Integuments. Es wird angenommen, daß das Zersetzungsprodukt des Integuments vom reifen Embryosack und später vom Endosperm für deren Wachstum benutzt wird (vergl. u.a. LAVIALLE 1911, SCHNARF 1933). Anfangs sind nur die Zellen, die am chalazalen Pol liegen (Abb. 1 c, 3 a), bald aber auch die seitlich des Embryosacks liegenden Zellen betroffen (Abb. 4 a, 4 b). Schließlich sind alle seitlichen Schichten aufgelöst bis auf die äußere Integumentepidermis und 1-2 darunter liegende Zellreihen (Abb. 4 c). (Mit den Veränderungen des Gewebes befassen sich ENGELL & PETERSEN 1977.) Das oberhalb des Embryos liegende Gewebe wird ständig vom wachsenden Endosperm aufgezehrt. Das Integument besteht so während der Entwicklung des Embryos aus zwei Zonen, einer inneren aus sich ständig auflösenden Zellen und einer äußeren oberen, die ständig weiter wächst.

Zu dem Zeitpunkt, zu dem die Achäne und der Embryo zu ihrer endgültigen Länge herangewachsen sind, beginnt die Außenwand der äußeren Integumentepidermis zu verholzen. Dies setzt sich fort, bis der Embryo völlig ausgereift ist, d.h. bis die einzelnen Zellen mit Reservestoffen angefüllt sind. Bei der reifen Achäne besteht die Testa aus den radial langgestreckten Epidermiszellen, deren äußere Zellwand verholzt

ist und darunter noch vorhandenen Resten von nicht ganz aufgelösten Zellen (Abb. 5 d).

Das Funikularleitbündel entspringt dem adaxialen Ovarleitbündel und endet an der gegenüberliegenden Seite des Integuments; bei der reifen Frucht ist es noch erhalten.

Endosperm: Noch vor der ersten Mitose der befruchteten Eizelle beginnt die freie Kernteilung des triploiden sekundären Endospermkerns. Die Zellbildung setzt aber bald ein, und zwar von außen nach innen. Das Endosperm, das anfänglich nur den Embryo umgibt, fängt bald an, in die Länge zu wachsen in Form eines geschlossenen faltigen Schlauches (Abb. 4 d), der frei in die abgebaute Integumenthöhle wächst. Bei der reifen Frucht ist nur noch eine Zellreihe übrig (Abb. 5 d), wahrscheinlich die äußere, die restlichen sind möglicherweise vom wachsenden Embryo verbraucht worden. Diese Zellreihe scheint bei allen Compositen vorhanden zu sein (vergl. u.a. DAVIS 1961, PADMANABHAN 1962, MISRA 1965, 1972, PANDEY & al. 1978), so wie bei den *Boraginaceae* (SEIBERT 1978).

Reife Achänen: Die reife Achäne enthält: 1. Die Fruchtwand mit der Epidermis und zwei von Sklerenchymzellen umgebenen Leitsträngen; 2. Die Samenschale mit den in der Außenwand verholzten Epidermiszellen und darunter dem Rest der nicht völlig verbrauchten Integumentzellen mit zwei Leitbündeln; 3. Das Endosperm aus einer Schicht dickwandiger Zellen; 4. Dem Embryo in lateraler Lage (Abb. 4 b, c, d).

Während der Entwicklung der Achänen gehen der Nucellus und das Endothelium zugrunde, bei der Reife ist von beiden nichts erhalten.

Dieser Aufbau scheint für alle Astereen charakteristisch zu sein, Abweichungen ergeben sich hauptsächlich in der Dicke des Perikarps, der Zahl und Form der Leitbündel und der Form der Epidermiszellen der Testa.

IV. ALLGEMEINER TEIL

a. Achänenmorphologie

Achänenfertilität: Bei etwa der Hälfte der untersuchten Gattungen (13 von 27) sind die Achänen der Röhrenblüten steril. Sie sind entweder rudimentär oder ausgebildet und dann kürzer (z.B. bei *Lagenophora*) oder länger (z.B. bei *Inulopsis*) als die fertilen Achänen der entsprechenden weiblichen Blüten. Der Samen kann bei diesen unfruchtbaren Achänen fehlen oder aus undifferenzierten, kollabierten Zellen bestehen. Bei den übrigen Gattungen sind alle Achänen eines Köpfchens fertil und gleichgestaltet. Eine Ausnahme bilden *Psilactis* und *Grindelia*, bei denen Heterokarpie vorliegt.

Achänenform: Die Form kann für eine Gattung relativ konstant sein (z.B. bei *Erigeron*), sie kann aber auch innerhalb einer Gattung etwas variieren und für die Arten jeweils spezifischen Charakter aufweisen. Die kleinsten Achänen finden sich bei *Conyza* (0,6 x 0,2 mm bei *C. sophiifolia*), die größten bei *Haplopappus* (9,0 x 1,8 mm bei *H. marginalis*). Die Größe schwankt innerhalb der Arten bzw. der Gattungen etwas, der Variationsbereich ist aber nicht sehr groß. Es überwiegen obovoide oder ellipsoide Achänen. Die Umrißlinien sind meist gerade, manchmal auch etwas gebogen (z.B. bei *Diplostephium*). Bei der Mehrheit der Gattungen sind die Achänen zusammengedrückt, wie das überhaupt bei den meisten Compositen der Fall ist (ROTH 1977). Zwei Formen können dabei unterschieden werden: die erste mit zwei ± auffälligen Rippen auf jeder Schmalseite der Achäne und glatten Breitseiten; die zweite mit Rippen sowohl auf den Breitseiten wie auch auf den Schmalseiten. Abgerundete Achänen sind nur bei wenigen Genera vorhanden (*Solidago*, *Laestadia* und bei der auf diesem Merkmal basierenden Gruppe 2 von *Baccharis*), ausgesprochen kantige allein bei *Grindelia*. Die Achänen sind gegen die Spitze verschmälert und meist durch eine flache Apikalplatte abgeschlossen; diese ist bei *Egletes prostrata* breit und deutlich ausgebildet, bei *Plagiocheilus bogotensis* fehlt sie. Die Achänenspitze kann aber auch in einen ± langen Schnabel verlängert sein. Basal sind die Achänen immer ± stark verschmälert und besitzen ein verschieden stark entwickeltes "Karpopodium". Gewöhnlich weisen die Achänen weißliche bis bräunliche Töne auf, nur selten sind sie dunkelrot (*Aster regnellii*), schwarz (einige Exemplare von *Oritrophium peruvianum*) oder grün (*Myriactis andina*).

Rippen: *Conyza*, *Erigeron* und sieben andere nicht so umfangreiche Gattungen (*Sommerfeltia*, *Inulopsis*, *Microgynella*, *Podocoma*, *Myriactis*, *Plagiocheilus* und *Egletes*) besitzen nur zwei Rippen auf den Schmalseiten der Achänen (einzelne Früchte können eine dritte, meist wenig auffällige Rippe haben). Bei *Archibaccharis*, *Lagenophora* und *Hysterionica* finden sich Arten mit zwei und solche mit mehr als zwei Rippen nebeneinander. *Haplopappus* und *Noticastrum* sind ausgesprochen vielrippig mit 10-35 bzw. 27-35 Rippen pro Achäne. Bei den restlichen Gattungen schwankt die Zahl zwischen 3 und 10. Außerdem ist eine allerdings geringe infraspezifische Variation zu beobachten. Die Rippen sind entweder klein und undeutlich (z.B. bei *Plagiocheilus soliviformis*), oder nur wenig aus der Achänenoberfläche hervortretend (z.B. bei *Noticastrum*), oder deutlich hervortretend (z.B. bei *Laestadia*), oder auch von einer dichten Behaarung verdeckt. Normalerweise sind die Rippen heller als die Achänenoberfläche, manchmal tragen sie dünne rötliche Ölstriemen. Bei der Mehrzahl der Gattungen liegen die Rippen getrennt an der Achänenoberfläche und fusionieren nur an der Basis bzw. der Spitze.

Die ursprüngliche Form bei den Astereen könnte die zweirippige Achäne sein (ROMMEL 1979). Diese Form scheint bei der Tribus am häufigsten vorzukommen (GRAU 1973, ROMMEL 1979,

FAYED 1979, WIRTHMÜLLER 1977).

Haare: Als Haare treten bei den Astereen die für viele Compositen typischen Zwillingshaare auf (zur Form und Funktion vergleiche u.a. HESS 1938, GRAU 1973, ROMMEL 1979). Die Haarlänge variiert von 0,1 mm (z.B. bei *Solidago chilensis*) bis 1,0 mm (z.B. bei *Haplopappus glutinosus*) und ist innerhalb einer Art relativ konstant, ausgenommen die basalen Haare, die oft kürzer sind. Die Verteilung auf der Oberfläche ist ± gleichmäßig, sie kann aber gegen die Achänenbasis etwas dichter sein (z.B. bei *Erigeron*). Bei *Sommerfeltia* sind die Haare auf der Oberfläche spärlich und nur an der Basis und am Rand dichter. Die Haarverteilung zeigt vielfach ein artspezifisches Muster, oft ist sie auch für eine Gattung oder für eine Gruppe verwandter Sippen charakteristisch. Dichte Behaarung ist normalerweise mit langen Haaren gekoppelt, eine Ausnahme davon bildet *Baccharis curytibensis*.

Im häufigsten Fall sind die Enden der beiden langgestreckten Haarzellen spitz und entweder gleich oder ungleich lang, was an einer Achäne variieren kann (Abb. 6 a, a', a''). Bei *Egletes* bleiben die Zellen miteinander verbunden und rollen sich an der Spitze ein (Abb. 6 b). Bei *Plagiocheilus tanacetoides* und *P. prostratus* sind sie gegabelt und eingerollt (Abb. 6 c). Die beiden letztgenannten Formen kommen bei anderen Gattungen der Astereen ebenfalls vor, z.B. bei *Amellus* (ROMMEL 1979), *Grangea* (FAYED 1979). Sie stehen wahrscheinlich im Dienst der Fruchtverbreitung und der Verankerung im Boden.

Drüsenhaare: Die Drüsenhaare entsprechen dem bei den Compositen weit verbreiteten Typ von zweizellreihigen Köpfchenhaaren (CARLQUIST 1958) (Abb. 6 d). Drüsenhaare sind bei einem Drittel der untersuchten Gattungen konstant vorhanden, bei weiteren vier Gattungen nur bei einzelnen Arten. Die übrigen Gattungen besitzen keine Drüsenhaare auf der Oberfläche. Die Drüsenhaare können allein auftreten (z.B. bei *Lagenophora*) oder in Verbindung mit langen (z.B. bei *Microgynella*) oder kurzen (z.B. bei *Conyza*) "Zwillingshaaren". Sie können je nach Art gleichmäßig auf der Achänenoberfläche verteilt sein oder basal bzw. distal konzentriert sein. Drüsenhaare sind bei allen Gattungen, die keinen Pappus besitzen, vorhanden, entweder auf der gesamten Oberfläche (z.B. bei *Lagenophora*) oder nur am Schnabel (z.B. bei *Myriactis*). Sie funktionieren dabei wahrscheinlich als Ersatz für den fehlenden Pappus, in dem sie durch das klebrige Sekret die Anhaftung der Achänen an vorbeistreifenden Tieren ermöglichen (CABRERA 1966, ROTH 1977).

Papillen: Sie treten als Erhebungen an der Außenwand der Epidermiszellen des Perikarps auf. Normalerweise liegen sie am distalen Ende der radial gestreckten Epidermiszellen (Abb. 6 e, f), seltener aber sind die Zellen quadratisch und die Papillen erheben sich in der Mitte (z.B. bei *Baccharis trimera*). Sie stehen immer im Zusammenhang mit einer gefalteten

Kutikula des Perikarps. Die Länge und damit gekoppelt die Form variieren von Art zur Art. Sie sind zu finden in der Subtribus *Baccharidinae* bei *Heterothalamus*, *Baccharidastrum* und in der durch dieses Merkmal gekennzeichneten Gruppe 1 a von *Baccharis* und bei *Plagiocheilus*. Sie können alleine (z.B. *Heterothalamus*), in Verbindung mit "Zwillingshaaren" (einige *Baccharis*-Arten) oder mit Drüsenhaaren (z.B. bei *Plagiocheilus*) auftreten. Papillen sind bei anderen Genera der Astereen ebenso vorhanden (z.B. bei *Amellus*, ROMMEL 1979) wie auch in anderen Tribus der Compositen (HESS 1938). Nach HESS (1938) haben sie die Funktion der Befestigung der Frucht am Erdboden.

Pappus: Die Pappusborsten entstehen einzeln am Rand der Apikalplatte, ihr Wachstum erfolgt durch antikline Teilungen der basalen Zellen und durch Zellstreckung (SCHEFFER-POMPLITZ 1957) (Abb. 6 g). In der letzten Phase der Achänenreifung ist dieses Wachstum nur noch gering. Von dieser Regel weichen einige *Baccharis*-Arten ab (z.B. *Baccharis casiniifolia*), bei denen der Pappus bis zur vollständigen Reife der Achänen beträchtlich weiter wächst (CUATRECASAS 1969). Die Pappusborsten sind normalerweise im Querschnitt rund (Abb. 6 i), haben keine Leitbündel und bestehen aus abgerundeten, schwach verholzten Zellen, von denen die randlichen am distalen Ende meist in kurze Zähne ausgezogen sind (Abb. 6 h). Manchmal sind die Borsten im Querschnitt abgeflacht, dreieckig oder oval, und die Zähnung kann rundherum ausgeprägt sein oder aber nur an den Schmalseiten (z.B. bei *Gutierrezia*, *Grindelia*, Abb. 6 j, k).

Die Pappuslänge schwankt zwischen 0,1 mm bei *Gutierrezia texana* und 13,0 mm bei *Noticastrum pradense*. Der Variationsbereich ist sowohl für die einzelnen Arten wie für die Gattungen relativ groß. Der Pappus kann ein-, zwei- oder bei sehr zahlreichen Borsten dreireihig sein. Beim einreihigen Pappus sind die Borsten fast gleich lang. Beim zweireihigen Pappus kann ein fließender Übergang von kurzen bis langen Borsten vorliegen oder aber die äußere Reihe kann deutlich kürzer sein. Im letzten Fall sind entweder alle Borsten gleich gestaltet oder die der äußeren Reihe sind abgeflacht schuppenförmig. Bei runden Borsten ist ihre Breite von ihrer Länge und von der Größe bzw. Breite der Apikalplatte abhängig (*Haplopappus marginalis* mit relativ großen Achänen z.B. hat breite Pappusborsten). Normalerweise werden die Borsten gegen die Spitze schmaler. Sie können aber auch in der gesamten Länge gleich breit oder gegen die Spitze verbreitert sein, ein Eindruck, der durch die längeren Zähne in diesem Bereich bewirkt wird. Die Borstenzahl schwankt zwischen 8 bei *Heterothalamus* und mehr als 100 bei *Noticastrum*. Die Farbe variiert von verschiedenen Weißtönen bis zu rötlichen Tönen, seltener purpurn. Ein schneeweißer Pappus, wie er bei einigen *Senecio*-Arten vorkommt, trat bei den untersuchten Gattungen nicht auf.

b. Achänenanatomie

Fruchtwandepidermis: In den allermeisten Fällen wird die Fruchtwand ausschließlich von der Epidermis und den darunter liegenden Sklerenchymbündeln gebildet. Nur selten besteht das Perikarp aus mehreren Reihen von Sklerenchymzellen (z.B. bei *Grindelia*).

Form und Größe der Zellen sind oft innerhalb einer Achäne ungleich, sodaß diese Eigenschaft nur selten art-, gattungs- oder gruppentrennende Merkmale liefert. Die Gruppe 2 b von *Baccharis* zum Beispiel ist charakterisiert durch große Zellen mit leicht verholzten Zellwänden, wobei Form und Größe der Zellen innerhalb der Achäne nach einem bestimmten Muster variieren (Abb. 23 c - 25 c). Die Epidermiszellen sind meist tangential gestreckt, ungleich geformt, sie haben relativ dünne Zellwände und sind bei ausgereiften Achänen leer. Bei *Grindelia* und *Egletes* dagegen sind die Epidermiszellen überwiegend radial gestreckt und großlumig. Die äußere Zellwand kann bis zu 10 µm dick sein (z.B. bei *Haplopappus chrysanthemifolius*).

Die Zellwände sind bei einigen Arten leicht verholzt. Im häufigsten Fall sind die Zellwände ungefärbt, sie können aber auch gelblich oder bräunlich sein, was jedoch zum Teil vom Reifezustand der Frucht abhängig ist. Die dünne Kutikula ist im ungefärbten Zustand meist unscheinbar; nur wenn sie gefaltet ist, fällt sie auf (Abb. 21 a). Die Faltung ist oft für eine Gattung (z.B. für *Gutierrezia*) oder für eine Gruppe von Arten, die in Beziehung miteinander stehen (z.B. bei *Baccharis* Gruppe 1 a), konstant.

Unter der Epidermis liegt manchmal eine Reihe von Parenchymzellen, die aber meist nur über den Sklerenchymbündeln vorhanden ist und nur selten im dazwischen liegenden Bereich.

Sklerenchym: Bei der Mehrheit der Gattungen tritt das Sklerenchym in Gestalt von Bündeln auf, die um das Leitgewebe gelagert sind. Wenn aber zahlreiche Bündel innerhalb einer Achäne vorliegen, finden sich auch einzelne ohne Leitgewebe. Bei einigen Arten bzw. Gattungen bildet das Sklerenchym einen geschlossenen Ring, unter dem das Leitgewebe liegt.

Aus dem Köpfchenboden entspringt ein einziger Gefäßstrang, der durch das Karpopodium verläuft und sich im Bereich zwischen diesem und dem eigentlichen Fruchtkörper in zwei oder mehr Leitstränge aufteilt. Diese verlaufen, umgeben vom Sklerenchym und meist voneinander isoliert, entlang der Fruchtwand bis zur Apikalplatte. An der Achänenoberfläche treten sie als Rippen auf. In der Mitte der Apikalplatte bilden die vereinten Sklerenchymbündel einen Ring, die Leitstränge aber bleiben isoliert.

Die Sklerenchymbündel sind im Querschnitt abgerundet und meist tangential, manchmal aber auch radial gestreckt. Normalerweise ist ihr Rand sehr unregelmäßig, da die rand-

lichen Zellen ± stark aus dem Zellverband hervorstehen. Zuweilen ist der Rand relativ gleichmäßig, wie das der Fall bei den sicher verwandten Arten *Baccharis platypoda*, *B. schultzii* und *B. elliptica* ist. Meist sind die äußeren Zellen größer und dünnwandiger, die inneren dagegen kleiner und dickwandiger. Die Längsachse der Zellen verläuft normalerweise tangential, nur wenn ein geschlossener Sklerenchymring vorliegt, ist die Achse radial angelegt. Die Zellgrenzen sind bei manchen Gattungen deutlich, bei vielen anderen dagegen nur schwer zu erkennen. Dies ist zum Teil vom Umfang der Bündel abhängig. Die Größe der Sklerenchymbündel ist meist mit der Achänengröße korreliert. So hat z.B. *Plagiocheilus* mit kleinen Achänen (0,8-1,2 mm) kleine Bündel.

Bei *Egletes* findet sich außer den beiden Sklerenchymbündeln eine Zellreihe von Sklerenchymzellen, die + geschlossen in der gesamten Fruchtwand verläuft (Abb. 19 b). Bei *Grindelia* und einzelnen Arten von *Solidago* und *Haplopappus* tritt das Sklerenchym als geschlossener Ring in der Fruchtwand auf; die Zahl der Zellagen schwankt zwischen 2-3 (*Solidago houghtonii*) und 6-20 (*Grindelia glutinosa*).

Ölbehälter: Die ölbehälter sind schizogen gebildete Kanäle, die ätherische Öle enthalten (HEGNAUER 1964). Nach COL (1899) sind sie in allen Pflanzenteilen der Compositen zu finden (bei den Cichoriaceen aber nur bei wenigen Gattungen). In den Achänen liegen die Ölbehälter auf der abaxialen Seite der Sklerenchymbündel, entweder entlang deren ganzen Länge oder nur stellenweise. Bei *Podocoma* und einzelnen *Haplopappus*-Arten finden sich sich im Sklerenchym eingebettet. Bei *Gutierrezia* und *Hysterionica* sind sie von großen, schwach verholzten Zellen umgeben. Das Vorkommen von Ölbehältern kann für bestimmte Arten oder Gattungen ein konstantes Merkmal sein. Daneben gibt es Fälle (z.B.*Oritrophium peruvianum*), daß sie innerhalb einer Art vorhanden wie auch abwesend sein können. Die zentral von den Ölbehältern liegenden Sklerenchymbündel können deutlich ausgebildet (z.B. bei *Erigeron*) oder reduziert sein (z.B. *Gutierrezia*).

Testaepidermis: Die Epidermis der Testa besteht aus Zellen, deren Wände in unterschiedlicher Weise verdickt und verholzt sind. Dies kann nur die Außenwand betreffen, oder die Außenwand und die radialen Wände oder alle vier Wände. Die verschiedenen Ausbildungen können in einer Gattung auftreten (z.B. bei *Baccharis*), eine bestimmte Art der Verdickung kann aber auch für eine Gattung (z.B. für *Conyza*) oder für eine Sektion (z.B. *Haplopappus* sect. *Haplopappus* im Sinne von GRAU 1976) konstant sein. Vier Haupttypen lassen sich nach der Art der Verdickung unterscheiden: 1. Einseitig verdickte, meist kleine Zellen mit deutlich strukturierten Verdickungen (Abb. 28 m). 2. Einseitig verdickte, meist mittelgroße Zellen mit nur wenig strukturierten Verdickungen (Abb. 30 k). 3. Dreiseitig verdickte meist hohe Zellen mit ± deutlich strukturierten Verdickungen (Abb. 29 a). 4. Vierseitig ver-

dickte Zellen, die manchmal hoch und stark verdickt sind mit deutlich strukturierten Verdickungen (Abb. 29 g) oder manchmal relativ klein und dünn mit nur wenig strukturierten Verdickungen (Abb. 34 f). Die Entscheidung, zu welcher Gruppe die Epidermiszellen gehören, kann nur bei vollständig ausgereiften Achänen getroffen werden, außerdem ist zu berücksichtigen, welcher Typ vorherrschend ist, da die Form der Zellen etwas von der Lage in den Achänen abhängt.

Verdickte und verholzte Zellen in der Epidermis der Testa finden sich auch bei anderen Tribus. Sie wurden bis jetzt bei den Mutisieen (HEINECK 1890) und bei den *Carduea*e im Sinne von DITTRICH (1977) festgestellt, sie scheinen aber dort anders gestaltet zu sein.

Obwohl die Fruchtanatomie zur Abgrenzung weniger Gattungen herangezogen werden könnte (z.B. *Erigeron* mit ein- oder dreiseitig verdickten Epidermiszellen der Testa, gegenüber *Aster* mit vierseitig verdickten Zellen), zeigt sich doch eine relative Einheitlichkeit in der Fruchtanatomie innerhalb der untersuchten südamerikanischen Astereen. In Relation dazu ist die Variation bei einigen Gattungen aus anderen Gebieten weit größer (z.B. *Amellus*, ROMMEL 1979, *Brachycome* und *Olearia*, WIRTHMÜLLER 1977).

Die stärksten Abweichungen innerhalb der untersuchten Astereen zeigen diejenigen Gattungen, deren nächste Verwandte in anderen Erdteilen zu suchen sind, so z.B. *Egletes*, die eine engere Beziehung zu der afroasiatischen Subtribus *Grangeinae* hat (FAYED 1979).

V. SPEZIELLER TEIL

A. Erigeron-Gruppe

a. *Erigeron* L.

Erigeron, von LINNE 1753 mit zwölf Arten aufgestellt, umfaßt heute ca. 200 Arten (GRAU 1977). Die Gattung ist weltweit verbreitet. Nordamerika ist mit 132 Arten (CRONQUIST 1947) das artenreichste Gebiet.

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Pflanzen krautig, einjährig oder ausdauernd, manchmal strauchig, sehr selten kleine Bäume; Köpfchen meist einzeln; Hüllschuppen schmal, krautig (mindestens an der Basis); weibliche Blüten ± zahlreich, meist mit schmaler, relativ langer Ligula, manchmal fehlend, weiß, rosa, blau oder purpurn, sehr selten gelb; Röhrenblüten zwittrig, ± zahlreich; Pappus aus nicht sehr zahlreichen Borsten, meistens mit einer äußeren Reihe aus kurzen Borsten oder Schuppen.

33 Arten aus Nord-, Mittel- und Südamerika sind untersucht worden, die aufgrund der karpologischen Merkmale in zwei Hauptgruppen aufgeteilt werden können:

	Arten
1) Epidermiszellen der Testa dreiseitig verdickt	
Pappus nur aus Borsten	
Haare locker verteilt	1-11
Haare nicht vorhanden oder anders verteilt	12-19
Pappus aus Borsten und Schuppen.	20-23
2) Epidermiszellen der Testa einseitig verdickt	
Pappus nur aus Borsten	24-31
Pappus aus Borsten und Schuppen	32
Pappus der weiblichen Blüten nur aus Schuppen.	33

1. *Erigeron inornatus* Gray

Abb.: 7 a, 12 a, 19 a, 20 a, 28 a.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: California, near Piercy, Mendocino Co., HOOVER 4211 (M); Plumas Co., Crescent Plumes Co., MOLDENKE v MOLDENKE 30280 (M); Humboldt Co., along South Fork of Eel River, near Garberville, TRACY 13076 (M); Mendocino Co., Red Mountain Creek Bluff, on S. Fork Eel River, TRACY 16100 (M).

Achänen 1,8-2,5 x 0,6-0,9 mm groß, schmalobovat bis schmalelliptisch, zusammengedrückt, gegen den Grund allmählich und nicht sehr stark verschmälert, gelblichweiß, Rippen 2, dünn, randlich, mit rötlichbraunen Ölstriemen. Behaarung locker, an der Basis dichter, Haare kurz (ca. 0,3 mm). Pappus 3,5-5,0 mm lang, aus zwei schmutzigweißen Borstenreihen; die innere aus 20-30, fast gleich langen, nicht sehr breiten, kurz und dicht gezähnten Borsten; die äußere Reihe aus wenigeren kurzen (ca. 0,5 mm), dünnen Borsten. -- Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß, rechteckig bis flachgedrückt, tangential gestreckt, äußere Zellwand dünn (ca. 3 µm). Rippen klein bis mittelgroß. Parenchym aus 1-2 Reihen ± flachgedrückten Zellen. Ein bis (seltener) zwei Ölbehälter je Rippe, oval. Sklerenchymbündel halbmondförmig, manchmal dreieckig, Zellen mittelgroß, dickwandig, Zellgrenzen nicht deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt elliptisch, unregelmäßig geformt. Epidermiszellen der Testa mittelgroß (9-18 x 3-18 µm), 3-seitig verdickt, gleichmäßig geformt, die radialen Wände länger.

2. *Erigeron foliosus* Nuttall

Untersuchtes Material:

U.S.A.: California, Sierra Nevada, Bear River at Gautier Bridge, Northern Placer Co., HALL 10154 (M); San Diego Co., Laguna Mts., SPENCER 931, 934 (M); San Diego Co., Palomar Mt., SPENCER 1000 (M); Calaveras Co., Stanislaus River, at crossing Copperopolis-Sonora Road, TRACY 5674 (M).

Unterschiede zu *E. inornatus:* Ölbehälter nicht immer vorhanden; Epidermiszellen der Testa etwas kleiner (7-12 x 5-14 µm).

3. *Erigeron petrophilus* Greene

Untersuchtes Material:

U.S.A.: California, an Felsen Snow M., Coast R., PURPUS 1024 (M).

Unterschiede zu *E. inornatus:* innere Pappusborsten breiter, dichter gezähnt, rötlichweiß; Epidermiszellen der Testa etwas kleiner (8-13 x 6-12 um).

4. *Erigeron tener* Gray

Untersuchtes Material:

U.S.A.: California, Sierra Nevada, HILLEBRAND s.n. (M).

Unterschiede zu *E. inornatus:* Pappus ca. 2,5 mm lang; Epidermiszellen der Testa kleiner (8-11 x 6-16 µm).

5. *Erigeron hyssopifolius* Michx.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: Vermont, Essex Junction, Rocky banks of the Winooski River, PRINGLE 288 (M).

Unterschiede zu *E. inornatus:* Achänen schmaler, 0,4-0,5 mm breit, gegen den Grund deutlich verschmälert; Rippen hell; Pappus 2,5-3,0 mm lang; Rippen kleiner; Ölbehälter fehlend; Epidermiszellen der Testa kleiner (5-8 x 5-14 um).

6. *Erigeron eatonii* Gray

Abb.: 28 b.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: Utah, Pine-Valley Peak, PURPUS 6205 (M).

Unterschiede zu *E. inornatus:* manchmal dreirippig, hell; Pappus 2,0-3,0 mm lang, rötlichweiß; Rippen meist kleiner; Ölbehälter fehlend; Epidermiszellen der Testa kleiner (6-9 x 6-16 µm), die tangentialen Wände länger und stärker verdickt.

7. *Erigeron arenarioides* (D.C. Eaton ex Gray) Rydberg

Abb.: 28 c.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: Utah, Ogden Canyon, MEEBOLD 19693 (M).

Unterschiede zu *E. inornatus:* Pappus 2,0-2,5 mm lang; Rippen meist kleiner; Ölbehälter nicht immer vorhanden; Epidermiszellen der Testa kleiner (7-12 x 7-20 µm), die tangentialen Wände meist länger, die äußere stärker verdickt.

8. *Erigeron pulchellus* Michx.

Abb. 12 g, 28 d.

Untersuchtes Material:

U.S.A. Ithaka fallcreek, HILLEBRAND s.n. (M) - Ohio, Toledo, PURPUS 14 (M).

Unterschiede zu *E. inornatus:* Achänen 1,5-2,0 x 0,5-0,6 mm groß; manchmal dreirippig; Pappusborsten nicht so dicht gezähnt; Rippen kleiner; Ölbehälter nicht immer vorhanden; Epidermiszellen der Testa deutlich kleiner (4-7 x 5-20 µm), die tangentialen Wänder länger und stärker verdickt als die radialen Wände.

9. *Erigeron compositus* Pursh

Abb.: 12 h, 28 e.

Untersuchtes Material:

Grönland: Ohne Fundort, Herb. ZUCCARINI s.n. (M).

U.S.A.: Utah, Rocks-Pine, Valley Peak, PURPUS 6204 (M) - Washington, Mt. Paddo, Adams, SUKSDORF 866 (M).

Unterschiede zu *E. inornatus:* Pappus 2,0-3,0 mm lang, innere Borsten etwas dünner; Rippen meist kleiner; Ölbehälter nicht immer vorhanden; Epidermiszellen der Testa kleiner (5-9 x 6-18 µm), abgerundet.

10. *Erigeron philippii* Sch. Bip. ex Weddell

Untersuchtes Material:

Chile: Ohne Fundort, LECHLER s.n. (M).

Unterschiede zu *E. inornatus:* Achänen gelblichbraun; Pappus rötlich; Epidermiszellen der Testa kleiner (6-12 x 9-31 µm), die tangentialen Wände länger, die äußere stärker verdickt.

11. *Erigeron pazensis* Sch. Bip. ex Rusby

Abb.: 28 f.

Untersuchtes Material:

Bolivien: Vic. La Paz, BANG 14 (M) - La Paz, BUCHTIEN 569 (M).

Unterschiede zu *E. inornatus:* Achänen gelblichbraun; manchmal dreirippig; Pappus rötlichgelb; Ölbehälter nicht immer vorhanden; Epidermiszellen der Testa kleiner (7-12 x 7-20 um), die tangentialen Wände länger und stärker verdickt als die radialen Wände.

12. *Erigeron maximus* (D. Don) DC.

Abb.: 28 g.

Untersuchtes Material:

Brasilien: Rio de Janeiro, Serra dos Penitentes, pr. Tere-

sopolis, Represa Camari, PABST 4635 (M) - Espirito Santo, Santa Teresa e Itarana, PEREIRA 9848 (M) - Santa Catarina, Morro de Iquererim, Campo Alegre, REITZ & Klein 6106 (M9; Rio de Meio, Lauro Müller, REITZ & Klein 8688 (M) - Minas Gerais, Caldas, WIDGREN s.n. (M).

Unterschiede zu *E. inornatus:* Achänen 1,5-2,0 mm lang, gelblichbraun; Haare nur im oberen Achänendrittel vorhanden; Epidermiszellen der Testa kleiner (3-10 x 6-29 µm), die tangentialen Wände länger, die äußere stärker verdickt als die radialen Wände.

13. *Erigeron tweediei* Hooker & Arnott

Untersuchtes Material:

Brasilien: Ohne Fundort, MARTIUS s.n. (M).

Unterschiede zu *E. inornatus:* Achänen 1,5-1,8 mm lang, obovat bis schmalelliptisch, gelblichbraun; Haare wie bei *E. maximus*; Ölbehälter nicht immer vorhanden; Epidermiszellen der Testa kleiner (3-10 x 6-29 µm), die tangentialen Wände länger, die äußere stärker verdickt als die radiale Wand.

14. *Erigeron elegantulus* Greene

Untersuchtes Material:

U.S.A.: Oregon, Crater Lake National Park, Rim Drive, N. Seite, DOPPELBAUR 716 (M).

Unterschiede zu *E. inornatus:* Haare wie bei *E. maximus;* Ölbehälter nicht immer vorhanden; Epidermiszellen der Testa kleiner (8-12 x 5-12 µm).

15. *Erigeron bloomeri* Gray

Untersuchtes Material:

U.S.A.: Nevada King's Canyon, BAKER 1064 (M).

Unterschiede zu *E. inornatus:* Achänen 3,2-3,5 x 1,0-1,3 mm groß, gegen den Grund deutlich verschmälert, gelblichbraun; Haare wie bei *E. maximus;* Epidermiszellen der Fruchtwand groß, rechteckig, tangential gestreckt, äußere Zellwand mitteldick (ca. 5 µm).

16. *Erigeron barbellulatus* Greene

Untersuchtes Material:

U.S.A.: California, Sierra Nevada, Mono Pass, HILLEBRAND s.n. (M).

Unterschiede zu *E. inornatus:* Achänen 3,2-3,5 x 0,8-1,1 mm groß, gegen den Grund deutlich verschmälert, gelblichbraun; Haare wie bei *E. maximus;* Ölbehälter nicht immer vorhanden; Epidermiszellen der Testa etwas kleiner (7-13 x 9-19 µm).

17. *Erigeron cinereus* Hooker & Arnott

Abb.; 28 h.

Untersuchtes Material:

Argentinien: San Carlos de Bariloche, Lago Nahuelhuapi, Cerro Gutierrez, BUCHTIEN 1320 (M).

Unterschiede zu *E. inornatus:* Achänen 3,5-4,0 x 0,8-0,9 mm groß, schmalelliptisch, bräunlichgelb; manchmal dreirippig; Behaarung fehlend; Pappus rötlichgelb; Ölbehälter nicht immer vorhanden; Epidermiszellen der Testa meist etwas größer (12-22 x 8-29 µm).

18. *Erigeron andicola* DC.

Untersuchtes Material:

Chile: Cerro de las Viscachas, Hacienda de Cauquenes, Cajon del Arriero, Herb. DESSAUER s.n. (M) - Engordatal, Cordillera de Santiago, GRANDJOT s.n. (M).

Unterschiede zu *E. inornatus:* Achänen 3,5-3,8 x 0,7- 0,8 mm groß, schmalelliptisch, bräunlichgelb; Behaarung fehlend; Ölbehälter nicht immer vorhanden; Epidermiszellen der Testa 7-14 x 7-17 µm groß, die radialen Wände etwas kürzer.

19. *Erigeron pygmaeus* (Gray) Greene

Untersuchtes Material:

U.S.A.: California, Sierra Nevada, Mt. Whitney, PURPUS 1427 (M).

Unterschiede zu *E. inornatus:* Achänen 2,5-3,0 x 0,5-0,7 mm groß, schmalobovat, gegen den Grund deutlich verschmälert, gelblichbraun; Behaarung dicht, Haare mittellang (ca. 0,5 mm); Pappus 2,5-3,0 mm lang, rötlichgelb; Ölbehälter nicht immer vorhanden; Rippen kleiner; Epidermiszellen der Testa kleiner (6-10 x 7-15 µm).

20. *Erigeron speciosus* DC.

Abb.: 12 b, 28 i.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: Washington, Falcon Valley, SUKSDORF s.n. (M).

Unterschieden zu *E. inoratus:* manchmal dreirippig; innere Pappusreihe aus 10-15 Borsten, äußere aus wenigeren, kurzen (ca. 0,3 mm lang) Schuppen; Rippen deutlich kleiner; Epidermiszellen der Testa meist größer (12-20 x 8-22 µm).

21. *Erigeron linearis* (Hooker) Piper

Abb.: 13 a, 28 j.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: Washington, along the Nahahum Canyon Road, about 7 miles North of Cashmere, Chelan Co., DRESS 5993 (M).

Unterschiede zu *E. inoratus:* Achänen gelblichbraun; Pappusborsten länger gezähnt, äußere Reihe wie bei *E. speciosus;* Parenchym fehlend; Ölbehälter nicht immer vorhanden; Epidermiszellen der Testa etwas kleiner (8-13 x 8-20 µm), die radialen Wände meist kürzer.

22. *Erigeron aphanactis* (Gray) Greene

Abb.: 12 c, 28 k.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: Nevada, Washoe Co., one mile North of Reno, HELLER 8639 (M) - California, Argus Mount, PURPUS 5425 (M).

Unterschiede zu *E. inornatus:* Achänen schmal obovat; Pappus 2,0-3,5 mm lang, Borsten dünner, rötlichweiß, äußere Reihe aus ca. 0,7 mm langen Schuppen; Parenchym fehlend; Ölbehälter nur manchmal vorhanden; Epidermiszellen der Testa kleiner (6-14 x 5-15 µm).

23. *Erigeron divergens* Torrey & Gray

Abb.: 13 b, 28 l.

Untersuchtes Material:

Mexiko: Juarez. MEEBOLD 22475 (M).

U.S.A.: Arizona, Apache Trail, MEEBOLD 15438 (M) - Washington, Klickitat Co., Bottom lands of the Columbia, SUKSDORF s.n. (M).

Unterschiede zu *E. inornatus:* Achänen 0,8-1,0 x 0,3- 0,4 mm groß, Pappus 1,5-2,0 mm lang, Borsten dünner, äußere Reihe wie bei *E. speciosus;* Rippen klein; Ölbehälter nicht immer vorhanden; Epidermiszellen der Testa deutlich kleiner (6-9 x 6-15 µm).

24. *Erigeron quercifolius* Lam.

Abb.: 7 b, 12 d, 20 b, 28 m.

Untersuchtes Material:

Bahamas: Near Nassau, New Providence, CURTISS 97 (M).

U.S.A.: Florida, Miami, MEEBOLD 27585 (M); Sebring, MEEBOLD 27670 (M); Homestead, MEEBOLD 27904 (M).

Achänen 0,6-1,0 x 0,3-0,4 mm groß, obovat bis schmalelliptisch, zusammengedrückt, gegen den Grund allmählich, nicht sehr stark verschmälert, gelblichbraun bis braun. Rippen zwei, seltener drei, hell, dünn, manchmal mit rötlichbraunen Ölstriemen. Behaarung locker, an der Basis dichter, Haare kurz (ca. 0,2 mm). Pappus 1,0-2,0 mm lang, aus zwei rötlichweißen bis gelblichweißen Borstenreihen; die innere aus 10-15 dünnen, kurz und dicht gezähnten Borsten; die äußere aus kürzeren (ca. 0,2 mm) und dünneren Borsten. -- Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß, rechteckig bis flachgedrückt, tangential gestreckt, ± gleichmäßig geformt, äußere Zellwand dünn (ca. 2 µm). Rippen klein. Parenchym meist nicht vorhanden. Ölbehälter meistens vorhanden, oval, mittelgroß. Sklerenchymbündel elliptisch bis halbmondförmig, unregelmäßig geformt, Zellen klein, ± dickwandig, Zellgrenzen nicht deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt elliptisch. Epidermiszellen der Testa klein (2-5 x 6-1 µm), einseitig verdickt, gleichmäßig geformt, die tangentialen Wände länger.

25. *Erigeron philadelphicus* L.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: Near Paper Hill, HILLEBRAND s.n. (M) - Ithaca, fallcreek, HILLEBRAND s.n. (M). - Illinois, Kankakee river, MEEBOLD 19066 (M) - California, Shaste Springs, MEEBOLD 19745 (M) - Lancaster, SCHREBER s.n. (M) - Lousiana, Herb. ZUCCARINII s.n. (M).

Unterschiede zu *quercifolius:* Pappus 2,0-2,5 mm lang; Epidermiszellen der Testa 3-7 x 7-18 µm, die radialen Wände meist etwas länger.

26. *Erigeron alcicornutus* Greenm.

Untersuchtes Material:

Mexiko: Edo. Nuevo Leon, Sierra Madre near Monterrey, PRINGLE 2503 (M).

Unterschiede zu *E. quercifolius*; Pappus 2,5-3,5 mm lang; Epidermiszellen der Testa 4-7 x 7-12 µm, die radialen Wände meist etwas länger.

27. *Erigeron jamaicensis* L.

Untersuchtes Material:

Jamaika: Oxford Caves to Balaclava Junction, Manchester, ADAMS 6092 (M) - Ohne Fundort, WULLSCHLAEGEL 888 (M).

Unterschiede zu *E. quercifolius:* Achänen 1,0-1,5 x 0,3-0,4 mm groß, schmalobovat; Pappus 2,0-3,0 mm; Ölbehälter fehlend.

28. *Erigeron caeruleus* Urban

Abb.: 28 n.

Untersuchtes Material:

Santo Domingo: Prope Constanza in Valle Nuevo, VON TÜRCKHEIM 3448 (M).

Unterschiede zu *E. quercifolius:* Achänen 1,5-1,8 x 0,4-0,5 mm groß, schmalobovat; Pappus ca. 3,0 mm lang.

29. *Erigeron dissectus* Urban

Untersuchtes Material:

Santo Domingo: Prope Constanza, Rio del Medio, VON TÜRCKHEIM 3061 (M).

Unterschiede zu *E. quercifolius:* Achänen 1,5-1,7 x 0,3-0,4 mm groß, schmalobovat bis schmalelliptisch; Pappus 2,5-3,0 mm lang; Epidermiszellen der Testa 2-3 x 7-17 µm, mit etwas kürzeren radialen Wänden.

30. *Erigeron cuneifolius* DC.

Abb.: 28 o.

Untersuchtes Material:

Isla de Pinos: Near Nueva Gerona, CURTISS 466 (M).

Jamaika: Botany Dept., Mona, St. Andrew, ADAMS 6588 (M) - Ohne Fundort, WULLSCHLAEGEL 887 (M).

Puerto Rico: Ohne Fundort, SINTENIS 380 (M).

Santo Domingo: Prope Constanza, VON TÜRCKHEIM 3296 (M).

Unterschiede zu *E. quercifolius:* Achänen 1,2-1,5 x 0,3-0,4 mm groß, schmalelliptisch; Pappus 2,5-3,0 mm lang; Epidermiszellen der Testa 1-3 x 5-7 µm, meist mit kürzeren radialen Wänden.

31. *Erigeron fernandezius* (Colla) Harling

Untersuchtes Material:

Chile: Islas Juan Fernández, Masatierra, Cordon Salsipuedes, KUBITZKI 172 (M).

Unterschiede zu *E. quercifolius:* Achänen 1,2-1,5 x 0,4-0,5 mm groß; Haare vereinzelt, an der Basis dichter; Ölbehälter sehr selten vorhanden.

32. *Erigeron tenuis* Torrey & Gray

Abb.: 12 e.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: Texas, near Dallas, REVERCHON 1285 (M).

Unterschiede zu *E. quercifolius:* äußere Pappusreihe aus kurzen (ca. 0,3 mm), breiten Schuppen.

33. *Erigeron strigosus* Muhl. ex Willd.

Abb.: 28 p.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: Pennsylvania, Upper Susquehanna, Sayre, BARBOUR s.n. (M). - Montana, Big Fork, CLIMRUS (?) s.n. (M) - Missouri, Pleasant Hill, MEEBOLD 24483 (M) - North Carolina, Roanoke Island, Dare Co., roadside near Wanchese, Herb. SCHALLERT 3854 (M) - California, Trinity River Valley, opposite Wellow Creek, Humboldt Co., TRACY 14057 (M).

Unterschiede zu *E. quercifolius:* Pappus bei den weiblichen Blüten aus einer Reihe von kurzen (ca. 0,3 mm) Schuppen, bei den Röhrenblüten aus Borsten und Schuppen bestehend; Epidermiszellen der Testa 4-7 x 6-19 µm, die radialen Wände etwas länger.

Bei allen untersuchten Arten von *Erigeron* sind die Früchte weitgehend gleich geformt, d.h. schmalelliptisch oder schmalobovat, symmetrisch, abgeflacht und zweirippig. Die Haare sind immer kurz, bei den meisten Arten locker über die Achänenoberfläche verteilt und nur gegen die Achänenbasis etwas dichter angeordnet. Bei einzelnen Arten sind die Achänen nur im oberen Drittel behaart oder sie sind ganz kahl. Eine Art (*E. pygmaeus*) besitzt eine dichtere Behaarung. Die Pappusborsten sind bei den verschiedenen Sippen unterschiedlich breit; einige Arten haben in der äußeren Pappusreihe Schuppen anstelle von Borsten. Ölbehälter können vorhanden sein oder fehlen, nur ausnahmsweise sind sie für alle Achänen einer Art obligat. Die Sklerenchymbündel sind bei allen Arten relativ gut entwickelt, aber nie sehr groß. Der wichtigste Unterschied zwischen den einzelnen Arten liegt in der Form, Größe und Verdickung der Epidermiszellen der Testa. Die Unterschiede in der Form sind zwar nach intensiver Einarbeitung erkennbar, jedoch minutiös und nicht immer eindeutig trennbar, so daß ich auf eine genaue Darstellung der Einzelheiten verzichtet habe. Bezüglich der Größe und Verdickung können zwei Extreme ausgemacht werden, einerseits große, dreiseitig verdickte, massiv aussehende Zellen, andererseits kleine, einseitig verdickte, niedrige Zellen; zwischen beiden Extremformen sind alle möglichen Übergänge zu finden. Die Arten, deren Testaepidermis eindeutig einseitig verdickt ist, besitzen in der Gattung zugleich die kleinsten Achänen, deshalb scheint mir eine Trennung in zwei Gruppen gerechtfertigt.

Von den 23 Arten der 1. Gruppe mit ± deutlich dreiseitig verdickten Epidermiszellen der Testa gehören 15 zur Sektion *Erigeron*, vier zur Sektion *Pycnophyllum*, zwei zur Sektion *Leptostelma* und zwei zur Sektion *Olygotrichium*. Die verschiedenen Untergruppen mit jeweils mehreren Arten, die sich nach unterschiedlichen Fruchtmerkmalen bilden lassen, so z.B. nach der Verteilung der Haare auf der Achänenoberfläche, zeigen keine Übereinstimmung mit den beschriebenen Sektionen.

Von den zehn Arten der 2. Gruppe mit einseitig verdickten Epidermiszellen der Testa gehören acht zur Sektion *Olygotrichium*, eine zur Sektion *Phalacroloma (E. tenuis)*, beides Sektionen mit annuellen Arten, und eine *(E. fernandezius)* zur Sektion *Erigeron*. Die Zugehörigkeit von *E. fernandezius* zur Sektion *Erigeron* wurde von HARLING (1962) bezweifelt, unter anderem wegen des strauchigen Wuchses der Art. Meine Befunde zum Fruchtaufbau unterstützen seine Annahme. Allerdings gehört die Art eindeutig in die Gattung *Erigeron*. Es wäre demnach sinnvoll, *E. fernandezius* und die nach HARLING verwandten Arten der Juan-Fernández-Inseln in einer eigenen Sektion zusammenzufassen.

b. *Conyza* Less., nomen cons.

Conyza wurde von LINNE 1753 mit elf Arten aufgestellt. Später sind alle diese Arten in anderen Gattungen untergebracht worden. LESSING beschrieb 1832 *Conyza* in einer anderen Fassung neu. Diese spätere Name gilt nach dem Internationalen Code der Botanischen Nomenklatur (1956) als nomen conservandum. Die Gattung ist weltweit verbreitet. Nach ZARDINI (1976) gehören zu *Conyza* etwa 100 Arten.

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Pflanzen krautig, einjährig oder ausdauernd; Köpfchen meist klein, discoid; Infloreszens corymboid oder paniculoid, seltener die Köpfchen einzeln oder in kleinen Zymen; weibliche Blüten sehr zahlreich, fadenförmig, ohne Ligula, selten mit kurzer Ligula, weiß oder lila; Röhrenblüten weniger zahlreich, zwittrig; Pappus aus 1-2 Reihen nicht sehr zahlreichen, gleich oder unterschiedlich langen Borsten; Achänen 2-rippig, flachgedrückt, behaart und manchmal mit Drüsen.

15 Arten aus Nord-, Mittel- und Südamerika sind untersucht worden, die aufgrund der karpologischen Merkmale in zwei Hauptgruppen eingeteilt werden können:

	Arten
1) Pappus zweireihig, Drüsenhaare nicht vorhanden	1-9
2) Pappus einreihig, Drüsenhaare vorhanden (oder ausnahmsweise ohne Drüsenhaare)	10-15

1. *Conyza floribunda* H.B.K.

Abb.; 7 c, 13 c, 20 c, 29 a.

Untersuchtes Material:

Antigua: Ohne Fundort, Herb. WULLSCHLAEGEL 300 (M).

Brasilien: Guanabra, pr. Silvestre, PEREIRA 4890 (M).

Chile: Uspallata-Pass, am Ufer des Juncalflusses, BUCHTIEN s.n. (M).

Ecuador: Südöstlich Riobamba, Tal des Rio Cubillin, SCHIMPFF 902 (M).

Paraguay: Alto Parana-Irala, MONTES 11046 (M).

Puerto Rico: Cabo-Rojo in Monte Grande, SINTENIS 382 b (M).

Venezuela: Lara, entre Yaritagua y Duaca, PITTIER 319 (M).

Achänen 1,0-1,6 x 0,3-0,5 mm groß, schmalobovat bis schmalelliptisch, zusammengedrückt, gegen den Grund allmählich und nicht sehr stark verschmälert, bräunlichgelb bis gelblich. Rippen zwei, randlich, dünn, hell. Behaarung spärlich, an der Basis dichter, Haare kurz (ca. 0,2 mm). Pappus 2,5-4,0 mm lang, schmutzigweiß, aus zwei Borstenreihen; die längere innere aus 11-20, fast gleich langen, dünnen, dicht und kurz gezähnten Borsten; die Borsten der äußeren Reihe weniger zahlreich, kurz (ca. 0,5 mm). -- Epidermiszellen der Fruchtwand ± klein, flachgedrückt, tangential gestreckt, äußere Zellwand dünn (ca. 1 µm). Rippen klein bis sehr klein. Parenchym fehlend. Ölbehälter fehlend. Sklerenchymbündel ± elliptisch bis halbkreisförmig, Zellen klein, dünnwandig, Zellgrenzen nicht deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt elliptisch, regelmäßig geformt. Epidermiszellen der Testa mittelgroß, einseitig verdickt, gleichmäßig geformt, die tangentialen Wände länger.

2. *Conyza canadensis* (L.) Cronq.

Untersuchtes Material:

Guatemala: Dpto. Santa Rosa, San Juan Utapa, HEYDE & LUX 6152 (M).

U.S.A.: Illinois, Vermilion Co., Hillside 1 mile North of Catlin, LANSING Jr. 3495 (M) - California, about San Francisco Bay, Berkeley Hills, TRACY 1995 (M) - St. Louis, VON LEUTERBACH 299 (M).

Unterschiede zu *C. floribunda:* Haare manchmal nur vereinzelt; Borsten der inneren Pappusreihe 2,0-2,5 mm lang, die der äußeren Reihe 1,0 mm lang; Epidermiszellen der Testa

schwach dreiseitig verdickt.

3. *Conyza coronopifolia* H.B.K.

Abb.: 29 b.

Untersuchtes Material:

Mexiko: Distrito Federal, Serrania de Ajusco, PRINGLE 6413 (M) - Michoacan, bei Maranratio (?), ROSS 363 (M) - San Luis Potosi, SCHAFFNER 219 (M).

Unterschiede zu *C. floribunda:* Haare manchmal nur vereinzelt; Ölbehälter manchmal vorhanden, klein, oval; Epidermiszellen der Testa mit kürzeren radialen Wänden.

4. *Conyza bonariensis* (L.) Cronq.

Abb.: 20 d.

Untersuchtes Material:

Argentinien: Prov. Jujuy, Dpto. El Carmen, Pampa Blanca, CABRERA 15562 & al. (M) - Prov. Buenos Aires, mitad camino Magdalena-Punta Indio, FABRIS & CULLEN 2500 (M).

U.S.A.: Florida, Jacksonville, CURTISS 1370 (M) - California, Alameda Co., TRACY 10782 (M).

Unterschiede zu *C. floribunda:* Rippen manchmal mit dünnen roten Ölstriemen; Haare machnmal nur vereinzelt; Ölbehälter manchmal vorhanden, klein, oval.

5. *Conyza deserticola* Phil.

Abb.: 29 e.

Untersuchtes Material:

Argentinien: Prov. Jujuy, Dpto. Rinconada, Minas Pirquitas, SCHWABE 1139 (M).

Bolivien: Rio Mauri, General Campero, FORSTER s.n. (M) - Titicacasee, bei Huatajata, FORSTER s.n. (M).

Chile: Prov. Tarapaca, Dpto. Tarapaca, Cord. Co. Japu, WERDERMANN 1090 (M).

Unterschiede zu *C. floribunda:* Ölbehälter manchmal vorhanden, oval, mittelgroß; Sklerenchymbündel manchmal halbmondförmig; Epidermiszellen der Testa schwach dreiseitig verdickt, die tangentialen Wände länger.

6. *Conyza lasseriana* Aristeguieta

Abb.: 13 d.

Untersuchtes Material:

Venezuela: Edo. Merida, Sierra de Santo Domingo, Paramo de Mucuchies, zwischen Apartadero und El Aguila, OBERWINKLER 12909 (M).

Unterschiede zu *C. floribunda:* Achänen 0,9-1,0 x 0,3-0,4 mm groß; Pappusborsten an der Spitze etwas verbreitert, die äußeren ca. 0,15 mm lang; Epidermiszellen der Testa etwas kleiner.

7. *Conyza andicola* Phil.

Abb.: 29 d.

Untersuchtes Material:

Bolivien: La Paz, BUCHTIEN 3058 (M).

Unterschiede zu *C. floribunda:* Haare vereinzelt; innere Pappusborsten 2,5 mm lang, äußere Borsten kürzer (ca. 0,1 mm); Epidermiszellen der Testa meist etwas kleiner.

8. *Conyza obtusa* H.B.K.

Untersuchtes Material:

Bolivien: Puna Patanca, FIEBRIG 2913, 2961 (M).

Unterschiede zu *C. floribunda:* Haare manchmal nur vereinzelt; äußere Pappusborsten kürzer (ca. 0,15 mm); Epidermiszellen der Testa mit kürzeren radialen Wänden.

9. *Conyza ramosissima* Cronq.

Abb.: 29 e.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: St. Louis, Mississippital, EGGERT s.n. (M) - Missouri, Pleasant Hill, MEEBOLD 24485 (M); Ohne Fundort, Herb. ZUCCARINI s.n. (M) - Illinois, Adams Co., bei Rellerville, PURPUS 261 (M) - Texas, Dallas Co., S.M.U. campus, SHINNERS 28633 (M).

Unterschiede zu *C. floribunda:* Manchmal dreirippig; Haare manchmal nur vereinzelt; Pappus aus einer Reihe fast gleich langer Borsten; Epidermiszellen der Fruchtwand klein, flachgedrückt bis rechteckig; Epidermiszellen der Testa schwach 3-seitig verdickt, die tangentialen Wände meist kürzer.

10. *Conyza sophiifolia* H.B.K.

Untersuchtes Material:

Mexiko: Cerro Guadalupe, pres de Puebla, NICOLAS s.n. (M).

Bolivien: La Paz, unterhalb Obrajes, BUCHTIEN 4441 (M).

Unterschiede zu *C. floribunda:* Achänen 0,6-0,8 x 0,2-0,3 mm groß; Haare manchmal nur vereinzelt, Drüsenhaare im oberen Achänendrittel ± dicht vorhanden; Pappus aus einer Reihe fast gleich langer Borsten.

11. *Conyza coulteri* Gray

Abb.: 29 f.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: California, San Bernardino, PARISH 1098 (M) - Nevada, Tornero (?) Ranch, PURPUS 6162 (M) - Texas, Arroyo Colorado, Harlingen, RUNYON 5526 (M).

Unterschiede zu *C. floribunda:* Achänen 0,8-1,0 mm lang, obovat bis schmalelliptisch; Drüsenhaare an der Basis vereinzelt, gegen die Spitze dichter; Pappus aus einer Reihe fast gleich langer Borsten; Epidermiszellen der Testa mit meist längeren tangentialen Wänden.

12. *Conyza chilensis* Sprengel

Untersuchtes Material:

Argentinien: Prov. Corrientes, Dpto. San Luis del Palmar, 20 km E de San Luis del Palmar, KRAPOVICKAS &

CRISTOBAL 11801 (M).

Bolivien: Toldos bei Bermejo, FIEBRIG 2345 (M).

Brasilien: Rio Grande do Sul, Porto Alegre, REINECK & CZERMAK 147 (M).

Uruguay: Dpto. Montevideo, Miguelete, HERTER 86710 (M).

Venezuela: Gebiet von Caracas und Maracay, zwischen La Junquita und Tovar, MERXMÜLLER 22993 (M).

Unterschiede zu *C. floribunda:* Haare nicht vorhanden bis vereinzelt; Pappus 4,0-5,0 mm lang, aus einer Reihe fast gleich langer Borsten; Ölbehälter manchmal vorhanden, klein, oval bis zusammengedrückt; Epidermiszellen der Testa mit etwas längeren tangentialen Wänden.

13. *Conyza erythrolaena* Klatt

Abb.: 13 e.

Untersuchtes Material:

Mexiko: Edo. Michoacan, near Patzcuar, PRINGLE 3984 (M).

Unterschiede zu *C. floribunda:* Achänen ca. 0,9 x 0,4 mm groß, obovat, rötlichbraun, Drüsenhaare im oberen Achänendrittel vorhanden; Pappus aus einer Reihe fast gleich langer Borsten, die an der Spitze etwas verbreitert sind; Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß, rechteckig, ± gleichmäßig geformt, tangential gestreckt; Epidermiszellen der Testa meist etwas kleiner.

14. *Conyza artemisiifolia* Meyen & Walp.

Abb.: 13 f.

Untersuchtes Material:

Bolivien: Ohne Fundort, BANG 1973 (M) - La Paz, BUCHTIEN s.n. (M).

Unterschiede zu *C. floribunda:* Drüsenhaare vereinzelt, an der Spitze dichter; Pappus 1,0-1,4 mm lang, aus einer Reihe fast gleich langer, gegen die Spitze verbreiterter Borsten; Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß, rechteckig, tangential gestreckt, gleichmäßig geformt; Epidermiszellen der Testa mit kürzeren radialen Wänden.

15. *Conyza senecioides* (Weddell) Cabr.

Abb.: 20 e, 29 g.

Untersuchtes Material:

Argentinien: Prov. Jujuy, Dpto. Cochinoca, Abra Pampa, Cerro Huancar, CABRERA 15248 (M).

Unterschiede zu *C. floribunda:* Rippen undeutlich, Drüsenhaare vereinzelt; Pappus 2,0-2,2 mm lang, aus einer Reihe fast gleichlanger Borsten; Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß, flachgedrückt bis rechteckig, tangential gestreckt, ungleichmäßig geformt; Rippen sehr klein; Sklerenchym aus 2-3 Zellen bestehen; Epidermiszellen der Testa mit deutlich kürzeren radialen Wänden.

Conyza ist in der Fruchtform und im fruchtanatomischen Aufbau sehr einheitlich, d.h. alle Achänen sind klein, zusammengedrückt, zweirippig und regelmäßig geformt. Durch die Kleinheit der Achänen bedingt sind bei allen Sippen die einzelnen Gewebe dünn und deren Zellen klein.

Unterschieden zwischen den Arten, manchmal auch innerhalb einer Art, bestehen in der Behaarungsintensität, wobei die Haare aber nie sehr dicht stehen und immer kurz sind. Bei der äußeren Pappusreihe zeigt sich eine Tendenz zur Reduktion; während diese bei *C. canadensis* noch 1,0 mm lang ist, mißt sie z.B. bei *C. lasseriana* nur noch 0,15 mm und fehlt bei den Arten der Gruppe 2 ganz, d.h. bei ihnen ist nur noch eine Pappusreihe vorhanden, die aus den längeren inneren Borsten besteht. Bis auf zwei Ausnahmen, *C. chilensis* und *C. ramosissima*, haben die Arten dieser Gruppen Drüsenhaare auf der Achänenoberfläche.

Die zwei Gruppen, die sich bei meiner Untersuchung ergaben, zeigen keine Beziehung zu der üblichen Einteilung der amerikanischen *Conyza*-Arten in Sektionen. Die Autoren haben dafür das Vorhandensein oder Fehlen der an sich schon kurzen Ligula und die Behaarung der Pflanzen herangezogen. Die tatsächliche Bedeutung der Pappuseigenschaften und der Drüsenhaare wird sich erst erweisen, wenn die von ZARDINI (1976) angefangene Revision der Gattung beendet ist.

c. *Sommerfeltia* Less.

Sommerfeltia wurde von LESSING (1832) mit einer Art beschrieben. Heute umfaßt die Gattung nach CABRERA (1963) zwei Arten, die in Südbrasilien, Uruguay und Nordostargentinien vorkommen.

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Kleine Sträucher; Blätter gefiedert, die Fiederblätter schmal, stechend; Köpfchen einzeln, endständig, an ± langen Pedunkeln; Zungenblüten weiß; Röhrenblüten funktionell männlich, weiß; Pappus aus 1-2 Borstenreihen; Achänen 2-rippig abgeflacht, dicht behaart (hauptsächlich an den Randnerven) und drüsig.

Sommerfeltia spinulosa (Sprengel) Less.

Abb.: 7 d, 13 g, 29 h.

Untersuchtes Material:

Argentinien: Prov. Buenos Aires, Sierra de La Ventana, La Peninsula, CABRERA & FABRIS 18 (M).

Brasilien: Edo. Santa Catarina, Painel, Lajes, REITZ & KLEIN 14983 (M).

Uruguay: Dpto. Treinta y Tres, Yerbal, HERTER 83356 (M).

Achänen der weiblichen Blüten 3,0-3,2 x 1,2-1,5 mm groß, obovat, zusammengedrückt, gegen den Grund allmählich verschmälert, gelblichbraun, Rippen zwei, seltener drei, breit, hell. Behaarung am Grund und an den Rippen dicht, auf der Achänenoberfläche spärlich. Pappus 5,5-6,0 mm lang, aus zwei Reihen von insgesamt 45-60 unterschiedlich langen, dünnen, kurz und nicht sehr dicht gezähnten Borsten, gelblichweiß. -- Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß, rechteckig, tangential gestreckt, ± gleichmäßig geformt, äußere Zellwand mitteldick (ca. 5 µm). Rippen mittelgroß. Parenchym fehlend. Ölbehälter fehlend. Sklerenchymbündel ± elliptisch bis kreisförmig, regelmäßig geformt, Zellen mittelgroß, ± dünnwandig, Zellgrenzen deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt schmalelliptisch, Epidermiszellen der Testa mittelgroß, einseitig verdickt, ± gleichmäßig geformt, die tangentialen Wände länger. -- Achänen der Röhrenblüten 3,5-4,0 x 0,2-0,3 mm groß, lineal. Pappus 5,0-5,5 mm lang, aus 30-45 Borsten. Testa fehlend.

d. *Inulopsis* O. Hoffm.

Inulopsis wurde von DE CANDOLLE 1836 zuerst als Sektion von *Haplopappus* mit zwei Arten beschrieben. Während die eine Art (*H. stoloniferus*) bei *Haplopappus* belassen wurde, wurde die andere mehrfach umkombiniert und zu verschiendenen Gattungen gestellt. HOFFMANN erhob schließlich 1890 die Sektion zur Gattung und plazierte die Art als *I. scaposa* hier. 1910 kam eine zweite Art dazu, beide Arten wachsen in Brasilien. Nach GRAU (1975) ist *Inulopsis* in *Podocoma*

einzuschließen. Dieses Vorgehen ist meiner Meinung nach nicht gerechtfertigt. Das Hauptmerkmal von *Podocoma* nämlich sind die großen geschnäbelten Achänen, wobei sowohl die der Zungenblüten als auch die der Röhrenblüten gleich gestaltet und fertil sind. Bei *Inulopsis* dagegen bilden nur die Zungenblüten fertile kleine und ungeschnäbelte Achänen aus, während die der Röhrenblüten taub und etwas anders gestaltet sind.

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Pflanzen krautig, ausdauernd, mit Blattrosette; Blätter gezähnt; Stengel mit wenigen kleinen Blättern oder Schuppen; Köpfchen endständig, an langen Pedunkeln; Zungenblüten weiß; Röhrenblüten funktionell männlich; Pappus 2-rehig, aus unterschiedlich langen Borsten; Achänen klein, 2-rippig, zusammengedrückt, locker behaart.

Inulopsis scaposa (DC.) O. Hoffm.

Abb.: 7 e, 13 h, 20 f, 29 i.

Untersuchtes Material:

Brasilien: Sierra do Itatiaia, DUSEN s.n. (M) - Minas Gerais, Itambe do Matodentro, MARTIUS s.n. (M) - Ohne Fundort, MARTIUS 827 (M) - Sao Paulo, Vila Ema, PEREIRA 5588 (M).

Achänen der weiblichen Blüten 1,8-2,0 x 0,9-1,1 mm groß, obovat bis breitobovat, gegen den Grund deutlich verschmälert, stark zusammengedrückt, gelblichbraun bis braun. Rippen zwei, randlich, breit, hell. Behaarung locker, an der Basis dichter, Haare mittellang (ca. 0,4 mm). Pappus 3,0-4,5 mm lang, aus zwei Reihen von insgesamt 30-40 unterschiedlich langen, breiten, lang und dicht gezähnten Borsten, gelblich. -- Epidermiszellen der Fruchtwand groß, quadratisch bis ± stark flachgedrückt, ungleichmäßig geformt, äußere Zellwand dünn (ca. 2 µm). Rippen mittelgroß. Parenchym fehlend. Ölbehälter manchmal vorhanden, klein, rund. Sklerenchymbündel ± halbkreisförmig, Zellen mittelgroß, ± dünnwandig, Zellgrenzen deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt elliptisch, Epidermiszellen der Testa mittelgroß, einseitig schwach verdickt, ± ungleichmäßig geformt, die tangentialen Wände deutlich länger. -- Achänen der Röhrenblüten 2,0-2,8 x 0,3-0,4 mm groß, lineal.

e. *Microgynella* Grau

Die Gattung wurde 1832 als *Microgyne* von LESSING aufgestellt, 1873 von BENTHAM & HOOKER in die australische Gattung

Vittadinia einbezogen und 1975 von GRAU wieder als Gattung unter dem Namen *Microgynella* abgetrennt. Sie besitzt eine Art, die in Brasilien, Uruguay und Nordostargentinien vorkommt.

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Pflanzen strauchig; Blätter klein, dreizählig gefingert, dicht behaart; Köpfchen endständig, an ± langen Pedunkeln; Zungenblüten weiß, Ligula kurz, rinnig; Röhrenblüten zwittrig; Pappus aus einer Borstenreihe; Achänen 2-rippig, flachgedrückt, behaart und mit Drüsenhaaren.

Microgynella trifurcata (Less.) Grau

Abb.: 7 f, 13 i, 29 j.

Untersuchtes Material:

Argentinien: Prov. Cordoba, LOSSEN 58 (M).

Uruguay: Dpto. Montevideo, Atahualpa, HERTER 498 (M).

Achänen ca. 3,0 x 1,2 mm groß, schmalobovat, zusammengedrückt, gegen den Grund allmählich verschmälert, gelblichweiß. Rippen zwei, von den Haaren verdeckt. Behaarung dicht, Haare lang (ca. 0,7 mm); Drüsenhaare vereinzelt. Pappus 3,5-5,0 mm lang, aus einer Reihe von insgesamt 40-55 fast gleichlangen, dünnen, kurz und nicht sehr dicht gezähnten Borsten, purpurn. -- Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß, meist flachgedrückt, äußere Zellwand dünn (ca. 1 µm). Rippen groß bis mittelgroß. Parenchym fehlend. Ölbehälter fehlend. Sklerenchymbündel kreisförmig, ± regelmäßig geformt, Zellen mittelgroß, ± dünnwandig, Zellgrenzen nicht deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt elliptisch, ± regelmäßig geformt. Epidermiszellen der Testa mittelgroß, 3-seitig verdickt, ± gleichmäßig geformt, äußere Zellkante abgerundet, die radialen Wände länger.

f. *Podocoma* Cass.

Die Gattung wurde 1817 von CASSINI mit zwei aus Südamerika stammenden Arten beschrieben. In der folgenden Zeit kamen weitere Arten dazu, davon zwei aus Australien. Die beiden australischen Sippen wurden 1975 von GRAU aufgrund deutlicher Unterscheidungsmerkmale, u.a. auch im Fruchtaufbau, in die Gattung *Ixiochlamys* überführt. Heute umfaßt *Podocoma* etwa zehn Arten (CABRERA 1978) aus Nordargentinien, Südbrasilien, Uruguay und Paraguay.

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Pflanzen krautig, ausdauernd; Köpfchen klein, endständig, meist einzeln; weibliche Blüten mit kurzer, schmaler Ligula; Röhrenblüten zwittrig; Pappus aus 1-2 Reihen unterschiedlich langer, sehr zahlreicher Borsten; Achänen 2-rippig; zusammengedrückt, an der Spitze mit kurzem Schnabel, behaart.

Podocoma hieraciifolia (Poiret) Cass.

Abb.: 13 j, 21 a.

Untersuchtes Material:

Brasilien: Prov. Minas Gerais, Caldas, WIDGREN 219 (M) - Parana, Guarapuava, Aguas Sta. Clara, PEREIRA 7973 e & HATSCHBACH 10585 (M).

Achänen 6,0-6,5 x 1,0-2,0 mm groß, schmalobovat bis obovat, stark zusammengedrückt, gegen den Grund allmählich verschmälert, an der Spitze allmählich in einen langen Schnabel übergehend (ca. 0,8 mm), bräunlichgelb. Rippen zwei, randlich, breit, hell. Behaarung locker, Haare mittellang (ca. 0,4 mm). Pappus 8,0-9,5 mm lang, aus 2-3 Reihen von insgesamt 80-90 unterschiedlich langen, breiten, kurz und nicht sehr dicht gezähnten Borsten, gelblichrötlich. -- Epidermiszellen der Fruchtwand groß, rechteckig, gleichmäßig geformt, tangential gestreckt, äußere Zellwand dünn (ca. 3 µm), nach außen ausgebuchtet, Kutikula fein gefaltet. Rippen sehr groß. Parenchym fehlend. Ein Ölbehälter je Rippe, klein, kreisförmig, im Sklerenchym eingebettet. Sklerenchymbündel meist halbkreisförmig, manchmal radial gestreckt, ± regelmäßig geformt, Zellen groß, dünnwandig, Zellgrenzen deutlich erkennbar. -- Schnabel aus den beiden Sklerenchymbündeln gebildet. -- Samenquerschnitt schmalelliptisch. Epidermiszellen der Testa mittelgroß, einseitig verdickt, bogenförmig, ± ungleichmäßig geformt, die tangentialen Wände meist länger.

B. *Lagenophora*-Gruppe

a. *Lagenophora* Cass.

Die Gattung, die von CASSINI 1816 zuerst als *Lagenifera* beschrieben und 1818 in *Lagenophora* umbenannt wurde (zur Bevorzugung des Namens *Lagenophora* vergleiche BULLOCK 1966), besteht aus zwölf Arten. Neun davon kommen in Australien, Neuseeland und Südost-Asien vor, drei im Süden von Chile und Argentinien.

Zwei weitere Arten sind für Mittelamerika und eine Art für Venezuela beschrieben worden. Die venezolanische Art wird von mir in die Gattung *Myriactis* überführt (siehe Seite 38). Von den beiden mittelamerikanischen Arten konnten keine Pflanzen untersucht werden. Sehr wahrscheinlich gehören sie aber auch zur Gattung *Myriactis*.

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Pflanzen krautig, ausdauernd, klein; Stengel nicht verzweigt, mit wenigen Schuppen; Blätter rosettig; Köpfchen klein, einzeln; Zungenblüten weiß, rosa oder purpurn; Röhrenblüten funktionell männlich; Pappus nicht vorhanden; Achänen 2-(5)-rippig, zusammengedrückt, mit ± langem Schnabel, nicht behaart, drüsig.

1. *Lagenophora hirsuta* Poeppig ex Less.

Abb.: 6 h.

Untersuchtes Material:

Chile: Panguipulli, Pilmaiquén, am Fuß des Vulkan Choshuenco, HOLLERMAYER 477 (M) - Prov. Ñuble, Umgebung der Thermen des Vulkans Chillán, MERXMÜLLER 25090 (M) - S. Julia, NEGER s.n. (M).

Achänen der weiblichen Blüten 2,5-2,9 x 0,6-0,9 mm groß, obovat bis schmalobovat, meist gebogen, zusammengedrückt, gegen den Grund deutlich verschmälert, an der Spitze mit einem langen Schnabel (ca. 0,5-0,8 mm), gründlichbraun. Rippen 4-5, ± breit, hell. Haare fehlend, Drüsenhaare dicht. Pappus fehlend. -- Epidermiszellen der Fruchtwand groß, rechteckig, radial oder tangential gestreckt, ± gleichmäßig geformt, Zellumina manchmal mit vereinzelten Chloroplasten, äußere Zellwand dünn (ca. 2 µm). Rippen klein bis mittelgroß. Parenchym manchmal vorhanden, aus kleinen flachgedrückten Zellen. Ölbehälter fehlend. Sklerenchymbündel im Querschnitt elliptisch, unregelmäßig geformt, Zellen mittelgroß, ± dünnwandig, Zellgrenzen nicht deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt elliptisch. Epidermiszellen der Testa mittelgroß, einseitig schwach verdickt, bogenförmig, ungleichmäßig geformt, die tangentialen Wände meist länger. -- Achänen der Röhrenblüten 1,5-2,0 x 0,2-0,3 mm groß, lineal, abgerundet, ohne Schnabel. Rippen nicht erkennbar. Testa fehlend.

2. *Lagenophora hariotii* Franchet

Untersuchtes Material:

Feuerland und Westpatagonien, Remolino, Canal Beagle, GUSINDE s.n. (M).

Unterschiede zu *L. hirsuta:* Rippen zwei; Achänen der Röhrenblüten kleiner, ca. 0,5 x 0,2 mm groß. Die Achänen der weiblichen Blüten waren 2,0 x 0,4 mm groß mit einem 0,5 mm langen Schnabel, waren aber noch unreif, so daß nicht sicher ist, ob sie tatsächlich kleiner als die Achänen von *L. hirsuta* sind.

Nach WIRTHMÜLLER (1977) besitzen die in Australien beheimateten *Lagenophora*-Arten konstant zweirippige Achänen, die äußere Kutikula der Fruchtwand legt sich sehr oft in Falten und in den Lumina der Epidermiszellen der Fruchtwand finden sich gelb- bis braungefärbte Inhaltsstoffe vor. Sehr oft sind die Achänen rot gefärbt. Es zeigt sich, daß hier wie auch bei den südamerikanischen Arten Farbstoffe vorliegen, Chloroplasten aber fehlen. Es besteht im übrigen weitgehende Übereinstimmung im karpologischen Aufbau der Arten beider Erdteile.

b. *Myriactis* Less.

Myriactis wurde 1831 von LESSING mit zwei Arten beschrieben. Die Gattung umfaßt jetzt etwa zwölf Arten aus dem Süden Asiens. Eine weitere Art konnte für den Norden des südamerikanischen Kontinents festgestellt werden.

Die Art, die in Venezuela vorkommt, ist von BADILLO 1947 als *Lagenophora andina* Badillo beschrieben worden und wurde von CABRERA (1966) in *L. sectio Pseudomyriactis* Cabr. eingeordnet. Nach Untersuchung von mehreren Arten aus beiden Gattungen konnte ich feststellen, daß es sich bei *L. andina* um eine Art der nah verwandten Gattung *Myriactis* handelt, die demzufolge umkombiniert werden muß:

Myriactis andina (Badillo) Velez comb. nova
Basionym: *Lagenophora andina* Badillo,
Darwiniana 7: 331-332 (1947).

Die Hauptunterschiede zwischen *Lagenophora* und *Myriactis* werden in der folgenden Tabelle dargestellt.

Lagenophora	*Myriactis*
Stengel unverzweigt mit nur wenigen schuppenförmigen Blättern	Stengel verzweigt, ± dicht beblättert
Röhrenblüten funktionell männlich	Röhrenblüten zwittrig
Schnabellänge (der Achänen) 0,5-0,8 mm	Schnabellänge (der Achänen) 0,2-0,5 mm
Drüsenhaare auf der gesamten Achänenoberfläche verteilt	Drüsenhaare nur am Schnabel vorhanden.

Zwei weitere Arten, *Lagenophora panamensis* Blake und *L. cuchumatanica* Beamen & De Jong aus Guatemala, die auch zur *L. section Pseudomyriactis* Cabr. gehören, sind sehr wahrscheinlich auch der Gattung *Myriactis* zuzurechnen.

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Pflanzen krautig, einjährig oder ausdauernd; Blätter meist gezähnt; Köpfchen endständig oder zu wenigen in kleinen Infloreszenzen; Zungenblüten weiß oder violett; Pappus fehlend; Achänen 2-rippig, mit kurzem drüsigen Schnabel.

Myriactis andina (Badillo) Velez

Abb. 8 a, 21 b, 29 k.

Untersuchtes Material:

Venezuela: Edo. Mérida, Páramo de Mucubaji, Umgebung der Laguno Negra, OBERWINKLER 13915 (M).

Achänen 2,5-2,8 x 1,0-1,2 mm groß, obovat, zusammengedrückt, gegen den Grund deutlich verschmälert, an der Spitze mit kurzem Schnabel (ca. 0,2 mm), dunkelgrün. Rippen zwei, breit, hellgrün. Behaarung fehlend, Drüsenhaare nur am Schnabel, sehr dicht, Pappus fehlend. -- Epidermiszellen der Fruchtwand groß, ± quadratisch, gleichmäßig geformt, Zelllumen mit Chloroplasten, äußere Zellwand mitteldick (ca. 4 µm). Rippen groß. Parenchym fehlend. Ölbehälter fehlend. Sklerenchymbündel halbkreisförmig, regelmäßig geformt, Zellen mittelgroß, dünnwandig, Zellgrenzen nicht deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt elliptisch. Epidermiszellen der Testa mittelgroß bis groß, einseitig schwach verdickt, bogenförmig, die tangentialen Wände länger.

c. *Plagiocheilus* Arnott ex DC.

Die Gattung wurde 1837 von DE CANDOLLE mit zwei Arten in der Tribus *Anthemideae* aufgestellt. ROBINSON & BRETTELL (1973) stellten *Plagiocheilus* in die Tribus *Astereae*. Die Gattung besteht nach der bisherigen Auffassung aus sieben Arten, die in Südamerika verbreitet sind, sechs Arten in den Anden von Venezuela bis Peru und Bolivien und eine im Nordosten Argentiniens.

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Kräuter einjährig oder ausdauernd; Blätter meist mehrfach gefiedert; Köpfchen klein, endständig einzeln oder in kleinem corymboiden Infloreszenzen; weibliche Blüten klein, zweilippig, weiß; Röhrenblüten funktionell männlich; Pappus fehlend. Achänen der weiblichen Blüten 2-rippig, zusammengedrückt, kahl oder behaart, mit Drüsenhaaren und meit mit Papillen.

1. *Plagiocheilus ciliaris* Weddell

Abb.: 7 h, 21 c, 29 l.

Untersuchtes Material:

Bolivien: Prov. Larecaja, Vicinus Sorata, MANDON 83 (P).

Ecuador: Andes Quitensis, Carguarrazo (Carguairao?), SPRUCE 6280 (BM).

Kolumbien: Dpto. Boyacá, Nevado del Cocuy, Quebrada de San Paulino, El Morrón, Prado Turbera, CUATRECASAS 1383 (P).

Peru: Dpto. Ancash, Prov. Yungay, Llanganuco, SAUNDERS 500 (BM) - Dpto. Amazonas, Prov. Chachapoyas, North side of Diosan-Molinopampa Pass, WURDACK 1556 (G).

Achänen der weiblichen Blüte 0,8-1,2 x 0,4-0,5 mm groß, schmalobovat bis obovat, zusammengedrückt, gegen den Grund allmählich und deutlich verschmälert, an der Spitze mit kurzer, schmaler Krone, gelblichbraun. Rippen zwei, seltener drei, nicht sehr breit, hell. Haare vereinzelt, kurz (ca. 0,1 mm), Drüsenhaare vereinzelt, am Grund und an der Spitze etwas dichter, Achänenoberfläche mit kurzen Papillen bedeckt. Pappus nicht vorhanden. -- Epidermiszellen der Fruchtwand groß, ± gleichmäßig geformt, jede Zelle mit kurzer und an der Spitze abgerundeter Papille, äußere Zellwand dünn (ca. 1 µm), Kutikula fein gefaltet. Rippen klein. Parenchym fehlend. Ölbehälter fehlend. Sklerenchymbündel ± elliptisch, unregelmäßig geformt, Zellen klein, ± dünnwandig, Zellgrenzen nicht deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt elliptisch, regelmäßig geformt. Epidermiszellen der Testa mittelgroß, 4-seitig schwach verdickt, ungleichmäßig geformt, die radialen Wände meist etwas länger. - Achänen der Röhrenblüten nicht ausgebildet.

2. *Plagiocheilus tanacetoides* Haenke ex DC.

Abb.: 7 i, 21 d, 29 m.

Untersuchtes Material:

Argentinien: Prov. Corrientes, Loc. Paso de La Patria, CABRERA 18563 (P); Corrientes, DUPRE s.n. (P) -- Prov. Santa Fé, Dpto. Capital, Loc. Colastine, HUIDOBRO 3341 (P) - On the Coast of the Paraná, TWEEDIEI s.n. (K) - Mocovi, Chaco Santafecino, VENTURI 9 (G).

Unterschiede zu *P. ciliaris:* Achänen ca. 0,3 mm breit, schmalobovat, weißlichgelb; Rippen zwei, undeutlich; Haare

an der Spitze geteilt und die Spalthälften hakig umgebogen, Drüsenhaare spärlich; von den Epidermiszellen der Fruchtwand nicht jede mit Papille, diese länger und kegelförmig; Epidermiszellen der Testa 3-seitig verdickt, gleichmäßig geformt, obere Zellkante abgerundet.

3. *Plagiocheilus prostratus* Bentham

Abb.: 29 n.

Untersuchtes Material:

Ecuador: Montagnes de Loxa, HARTWEG 767 (G) - Near Quito, JAMESON 742 (BM) - Nordöstlich Guaranda, SCHIMPFF 235 (G) - Village of Gonzanamá, SEEMANN 673 (K).

Kolumbien: Ohne Fundort, LEHMANN 152 (L).

Peru: Dpto. La Libertad, Prov. de Chuco, above Cachidan, STORK & HORTON 9977 (G).

Unterschiede zu *P. ciliaris:* Haare wie bei *P. tanacetoides;* von den Epidermiszellen der Fruchtwand nicht jede mit Papille, diese kürzer.

4. *Plagiocheilus peduncularis* (H.B.K.) Weddell

Abb. 7 j, 29 o.

Die vorhandenen Belege, die als *P. frigidus* Poeppig & Endl. benannt worden waren, konnten eindeutig als *P. peduncularis* bestimmt werden. Möglicherweise müssen beide Arten zusammengelegt werden. Da aber der Typus von *P. frigidus* nicht überprüft werden konnte, ließ sich diese Frage nicht klären.

Untersuchtes Material:

Ecuador: Páramo of Navaz-Cruz, W. Andes of Cajabamba, LEHMANN 5218 (K) - Quito, JAMESON 71 (BM) - Cotopaxi, REMY s.n. (P) - Azuay, SPRUCE s.n. (K) - Ohne Fundort, SPRUCE 5854 (BM, K).

Unterschiede zu *P. ciliaris:* Achänen weißlichgelb; Haare fehlend.

5. *Plagiocheilus soliviformis* DC.

Abb.: 21 e, 29 p.

Untersuchtes Material:

Ecuador: Imbabura, Lago San Marcos, Cayambre, CAZALET & PENNINGTON 5450 (K) - By Lake Aucacocha, Llanganati Mountains, EDWARDS 20 a (K).

Kolumbien: Dpto. Valle, Cabeceras del rio Tulúa, Quebrada de Las Vegas, CUATRECASAS 20262 (P); Hoya del rio Bugalagrande, Barragán, Páramo de Bavaya, CUATRECASAS 20089 (P).

Venezuela: Mérida, Páramo de Santo Domingo, von Mucubaji zur Laguna Negra, MERXMÜLLER 22899 (M).

Unterschiede zu *P. ciliaris:* Achänen zum Teil etwas länger, 1,0-1,5 mm lang, weißlichgelb; Rippen zwei, undeutlich; Haare fehlend; Epidermiszellen der Fruchtwand mit längerer Papille; Epidermiszellen der Testa 3-seitig verdickt, bogenförmig, ± gleichmäßig geformt, die tangentialen Wände meist länger.

6. *Plagiocheilus bogotensis* (H.B.K.) Weddell

Abb.: 21 f, 29 g.

Untersuchtes Material:

Kolumbien: Guadalupe, prés de Bogotá, APOLLINAIRE s.n. (L) -- (Santa Fe de) Bogotá, BONPLAND s.n. (P); GOUDOT s.n. (P); Karsten s.n. (P); TRIANA 1425 (P).

Bei einem weiteren Beleg (Guadalupe, ARSÈNE & al. 347 (P)) wurde als Herkunftsland Mexiko angegeben, doch handelt es sich wahrscheinlich um den gleichnamigen Beleg in Kolumbien.

Unterschiede zu *P. ciliaris:* Achänen 1,2-1,3 mm lang, am Grund ± plötzlich verschmälert, bräunlichgelb, Krone fehlend; Rippen zwei; Behaarung fehlend, Drüsen an der Basis der Achänen vereinzelt, gegen die Spitze häufiger, Papillen fehlend; Epidermiszllen der Fruchtwand mittelgroß, ± flachgedrückt, Zellen ohne Papille, Kutikula nicht gefaltet; Epidermiszellen der Testa stärker verdickt, gleichmäßig geformt, die radialen Wände deutlich länger.

Plagiocheilus wird in "The biology and chemistry of the Compositae" (1977) von GRAU in die Tribus *Astereae*, von HEYWOOD & HUMPHRIES in die Tribus *Anthemideae* eingeordnet. Die Zugehörigkeit zu den Astereen wird aber von ROBINSON & BRETTELL (1973) eindeutig nachgewiesen, und auch das Vor-

kommen von verholzten Epidermiszellen der Testa, die ich festgestellt habe, sichern diesen Befund ab.

Die von REITBRECHT (1974) untersuchte *P. erecta* gehört nach ROBINSON & BRETTELL in die Gattung *Chrysanthellum (Heliantheae - Coreopsidinae)*. Die von REITBRECHT dargestellten fruchtmorphologischen und anatomischen Details zeigen, daß diese Art nicht zu den Astereen gehört.

d. *Egletes* Cass.

Die Gattung wurde 1817 von CASSINI mit einer Art als zur Tribus *Inuleae* gehörig aufgestellt. BENTHAM & HOOKER (1873) überführten sie später zur Tribus *Astereae* Subtribus *Bellidinae*, ihnen schloß sich HOFMANN (1890) an. SHINNERS (1949) und GRAU (1977) schließlich rechneten die Gattung innerhalb derselben Tribus zu der Subtribus *Grangeinae*. Neuerdings hat sie FAYED (1979) aufgrund des Vorhandenseins von völlig ausgebildeten Zungenblüten wieder aus der Subtribus *Grangeinae* ausgeschlossen.

Egletes enthält ca. 10 Arten, die in Mittelamerika, auf den Antillen und im nördlichen Teil Südamerikas bis Peru, Bolivien und Nordbrasilien verbreitet sind. Die Arten kommen im Flachland vor, meist an Wasserläufen und an der Meeresküste. *Egletes* ist die einzige der von mir untersuchten Gattungen, die im Flachland an feuchten Standorten vorkommt, während die anderen Gattungen Bewohner der Anden oder der trockeneren Regionen Brasiliens und Argentiniens sind.

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Kräuter einjährig oder ausdauernd; Köpfchen endständig, meist einzeln auf ± langen Pedunkeln; Zungenblüten mit ± gut ausgebildeter Ligula, weiß; Röhrenblüten zwittrig, zahlreich, gelb; Pappus in eine Krone umgewandelt; Achänen 2-rippig, abgeflacht, behaart und drüsig.

1. *Egletes liebmannii* Sch. Bip.

Abb.: 8 b, 18 b, 22 a, 29 r.

Untersuchtes Material:

Guatemala: Dpto. Petén, Tres Islas, along Rio Cancuen, STEYERMARK 46012 (G).

Mexiko: Papantla, LIEBMANN 277 (G) - Edo. San Luis Potosi, Las Palmas, PRINGLE 4101 (M).

Achänen ca. 1,0 x 0,4 mm groß, obovat, ± zusammengedrückt, gegen den Grund allmählich nicht sehr stark verschmälert, an der Spitze breit, bräunlichgelb bis weißlichgelb. Rippen

zwei, randlich, nicht sehr breit, hell. Haare vereinzelt, an der Spitze eingerollt, kurz (ca. 0,15 mm), Drüsenhaare vereinzelt. Pappuskrone ca. 0,2 mm lang, manchmal steil aufgerichtet, manchmal tellerartig verbreitert, hell, Rand unregelmäßig buchtig. -- Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß, rechteckig, gleichmäßig geformt, tangential gestreckt, äußere Zellwand mitteldick (ca. 4 µm). Rippen klein bis mittelgroß. Parenchym meist eine Reihe mittelgroßer Zellen zwischen den Rippen. Ölbehälter fehlend. Sklerenchymbündel halbkreisförmig, ± regelmäßig geformt, Zellen mittelgroß, dickwandig, Zellgrenzen ± deutlich erkennbar, die innerste Zellreihe in der Fruchtwand ringförmig geschlossen. -- Pappuskrone im mittleren Teil aus den vereinten Sklerenchymbündeln, umgeben von sehr großen, schwach verholzten meist radial gestreckten Parenchymzellen gebildet. -- Samenquerschnitt elliptisch. Epidermiszellen der Testa mittelgroß, einseitig verdickt, ± gleichmäßig geformt, die tangentialen Wände länger.

2. *Egletes florida* Shinners

Untersuchtes Material:

Tobago: Castara, BROADWAY 4149 (M) (Isotypus von E. commixta Shinners).

Venezuela: Mision de Turen, Portuguesa, PITTIER 11739 (G, M) - Llanos de la Rubiera, Guárico, PITTIER 12339 (M).

Unterschiede zu *E. liebmannii:* Haare nicht immer vorhanden; Pappuskrone steil nach oben gerichtet, Rand unregelmäßig gezähnt; Epidermiszellen der Fruchtwand groß, meist quadratisch, manchmal flachgedrückt.

3. *Egletes viscosa* (L.) Less.

Untersuchtes Material:

Brasilien: Northern Goiás, West bank of Rio Tocantins, 8 km North of Filadélfia, PRANCE & SILVA 58546 (K).

Ecuador: Südl. Babahoyo, SCHIMPFF 337 (M).

Kuba: Ohne Fundort, WRIGHT 3614 (K).

Mexiko: Vicinity of Tampico, Tamaulipas, PALMER 216 (G).

Peru: Ost-Peru, Stromgebiet des Ucayali, TESSMANN 3128 (G).

Unterschiede zu *E. liebmannii:* Achänen manchmal 3-kantig und dann mit drei Rippen; Haare etwas länger (ca. 0,3 mm); Pappuskrone fehlend oder sehr kurz (ca. 0,1 mm); Epidermis-

zellen der Fruchtwand manchmal quadratisch, ± ungleichmäßig geformt.

4. *Egletes prostrata* (Swartz) Kuntze

Abb.: 8 c, 30 a.

Untersuchtes Material:

Kolumbien: Santa Marta, SMITH 520 (M).

Martinique: Fort de France, HAHN 1225 (K).

St. Kitt: Canada Estate, BRITTON & COWELL 356 (K).

St. Thomas: Ohne Fundort, EGGERS 45 (M).

Venezuela: Caracas, LINDEN 1646 (K).

Unterschiede zu *E. liebmannii:* Achänen 1,0-1,5 x 0,6-0,8 mm groß, ± keilförmig; Rippen breit; Drüsenhaare nur zwischen den Rippen vorhanden, ± dicht; Pappuskrone ca. 0,5 mm lang, steil nach oben gerichtet, der untere Teil massiv; Epidermiszellen der Fruchtwand groß, radial ± stark gestreckt; Rippen groß, distal verbreitert; manchmal zwischen den Rippen eine weitere Lage dünnwandiger Parenchymzellen; Epidermiszellen der Testa zum Teil größer und stärker verdickt.

Egletes liebmannii und *E. florida* sind im Fruchtaufbau nur wenig defferenziert. Dagegen zeigen *E. viscosa* und *E. prostrata* größere Eigenheiten, die sich am deutlichsten in der nur geringen bzw. starken Ausbildung der Pappuskrone manifestieren.

e. *Laestadia* Kunth ex Less.

Laestadia wurde 1832 von LESSING beschrieben. Nach CUATRECASAS (1969) besteht die Gattung aus sechs Arten. Vier kommen entlang der Anden von Venezuela bis Peru und Bolivien vor, eine in Costa Rica und eine in Santo Domingo.

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Kleine Sträucher; Köpfchen klein, einzeln endständig, an ± langen Pedunkeln; weibliche Blüten zahlreich, röhrenförmig, Kronröhre glockig, 4-5-zipfelig; Röhrenblüten funktionell männlich, weniger zahlreich und größer als die weiblichen Blüten, weiß oder purpurn; Pappus nicht vorhanden; Achänen 7-10-rippig, abgerundet, an der Spitze mit kurzem oder langen drüsigen Schnabel, behaart.

Laestadia costaricensis Blake

Abb.: 8 d, 22 b, 30 b.

Untersuchtes Material:

Costa Rica: Chirripo Grande, KUPPER s.n. (M); KUPPER 1312 (M).

Achänen der weiblichen Blüten 1,3-1,8 x 0,4-0,5 mm groß, schmalobovat, abgerundet, am Grund plötzlich verschmälert, an der Spitze ein kurzer, breiter Schnabel (ca. 0,2 mm), braun. Rippen 6-10, breit, deutlich hervortretend, hellbraun. Behaarung fehlend, Drüsenhaare am Schnabel zahlreich und außerdem manchmal vereinzelt an der Achänenbasis. Pappus fehlend. -- Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß, rechteckig, gleichmäßig geformt, meist tangential gestreckt, äußere Zellwand mitteldick (ca. 4 µm), Kutikula stellenweise fein gefaltet. Parenchym fehlend. Rippen mittelgroß. Ölbehälter fehlend. Sklerenchymbündel elliptisch, unregelmäßig geformt, Zellen mittelgroß, dickwandig, Zellgrenzen deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt breitelliptisch. Epidermiszellen der Testa mittelgroß, einseitig schwach verdickt, gleichmäßig geformt, die tangentialen Wände deutlich länger.-- Achänen der Röhrenblüten steril. Testa aus undifferenzierten, kollabierten Zellen.

C. *Archibaccharis*-Gruppe

a. *Archibaccharis* Heering

Archibaccharis wurde 1904 von HEERING von *Baccharis* abgetrennt. BLAKE beschrieb 1924 in Unkenntnis dieser Tatsache die Gattung *Hemibaccharis*, stellte diese dann aber 1926 in der Synonymie von *Archibaccharis*. Zu *Archibaccharis* gehören zahlreiche Arten, die ursprünglich als *Baccharis*, *Diplostephium* oder *Pluchea* beschrieben worden waren. Die Gattung besteht aus 22 Arten (JACKSON 1975) in Mittelamerika von Mexiko bis Panama.

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Ausdauernde Kräuter, Sträucher oder manchmal Kletterpflanzen; meist funktionell diözisch, ausnahmsweise monözisch. Infloreszenz zymoid oder corymboid; weibliche Blüten fadenförmig ohne oder mit sehr kurzer Ligula, bisweilen in den männlichen Köpfchen vorhanden und dann die Achänen oft taub; Röhrenblüten meist in tief gespaltener Röhre, die Zipfel lang, ohne oder mit tauben Achänen, fast immer in den weiblichen Köpfchen vorhanden und dann meist mit sterilen Antheren; oft sind abnorme intermediäre Blüten vorhanden; Pappus einreihig aus nicht sehr zahlreichen, fast gleichlangen Borsten; Achänen 2-5-(7)-rippig, meist flachgedrückt, behaart und manchmal mit Drüsen.

Drei Arten sind untersucht worden: Eine Art der Sektion *Archibaccharis (A. serratifolia)* und zwei andere aus der Sektion *Hirtella*.

1. *Archibaccharis hirtella* (DC.) Heering var. *intermedia* Blake

Abb.: 8 e, 13 k, 30 c.

Untersuchtes Material:

Mexiko: Edo. Veracruz, near Orizaba, PRINGLE 6108 (M).

Achänen der weiblichen Blüte ca. 1,0 x 0,3 mm groß, schmalobovat, meist zusammengedrückt, manchmal schwach dreikantig, gegen den Grund allmählich verschmälert, bräunlichgelb. Rippen 2-3, meist randlich, nicht sehr breit, hell. Behaarung locker, Haare kurz (ca. 0,1 mm). Pappus 1,8-2,0 mm lang, aus einer Reihe von 16-22 dünnen, fast gleich langen, kurz und nicht sehr dicht gezähnten Borsten, gelblichweiß. -- Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß, rechteckig, ± gleichmäßig geformt, meist tangential gestreckt, äußere Zellwand dünn (ca. 3 µm), nach außen ausgebuchtet, Kutikula grob gefaltet. Rippen klein. Parenchym fehlend. Ölbehälter fehlend. Sklerenchymbündel ± elliptisch, ± unregelmäßig geformt, Zellen mittelgroß, ± dünnwandig, Zellgrenzen nicht deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt elliptisch. Epidermiszellen der Testa mittelgroß, 3-seitig schwach verdickt (unreif?), ± gleichmäßig geformt, die tangentialen Wände meist etwas länger. -- Achänen der Röhrenblüten (in den weiblichen Köpfchen) ca. 0,8 x 0,3 mm groß, schmalelliptisch, abgerundet. Rippen 3-4. Pappusborsten an der Spitze etwas verbreitert.

2. *Archibaccharis schiedeana* (Bentham) J.D. Jackson

Abb.: 13 l, 22 c.

Untersuchtes Material:

Guatemala: Dpto. Alta Verapaz, Cobán, VON TÜRCKHEIM 1350 (M).

Unterschiede zu *A. hirtella:* Achänen der weiblichen Blüten zum Teil etwas größer, 1,0-1,2 x 0,3-0,4 mm groß, schmalobovat bis schmalelliptisch, gegen den Grund deutlich verschmälert; Rippen 3-4; Pappus 2,5-3,0 mm lang, Borsten dichter und länger gezähnt; zwischen den Rippen in der Fruchtwand eine fast durchgehende Lage großer, runder, dünnwandiger, nur schwach verholzter Parenchymzellen; Testa der Achänen der Röhrenblüten aus undifferenzierten, kollabierten Zellen.

3. *Archibaccharis serratifolia* (H.B.K.) Blake

Abb.: 30 d.

Untersuchtes Material:

Mexiko: Edo. Jalisco, near Guadalajara, PRINGLE 2364 (M).
Maltrata, KERBER 241 (M).

Unterschiede zu *A. hirtella:* Achänen ca. 0,5 mm breit, obovat bis elliptisch; Rippen zwei; Pappus 2,0-2,5 mm lang, die Borsten dichter und länger gezähnt; Kutikula der Epidermiszellen der Fruchtwand nicht immer gefaltet; Parenchym auf den Rippen manchmal vorhanden, aus einer Lage von mittelgroßen, ± gleichmäßig geformten Zellen, zwischen den Rippen stellenweise große, dünnwandige, runde, schwach verholzte Zellen; Epidermiszellen der Testa einseitig verdickt, die tangentialen Wände meist deutlich länger; Achänen der Röhrenblüten mit zwei Rippen; Parenchym aus großen, runden Zellen.

A. serratifolia, die zur Sektion *Archibaccharis* gehörende Art, besitzt kleine zweirippige Achänen und niedrige Epidermiszellen in der Testa; diese Eigenschaften finden sich sonst nur bei *Conyza* und bei einem Teil der *Erigeron*-Arten. Die Art kann aber durch die großen, runden, in den lateralen Flächen der Fruchtwand liegenden Parenchymzellen von *Conyza* und *Erigeron* unterschieden werden; außerdem sind diese beiden Gattungen monözisch, *Archibaccharis* aber ist funktionell diözisch, wobei die Röhrenblüten die in den weiblichen Köpfchen vorliegen können, sterile Achänen haben.

Von den beiden anderen Arten der Gattung besitzt *A. schiedeana* auch die großen runden Parenchymzellen, doch ist die Rippenzahl etwas größer (3-4); die Achänen von *A. serratifolia* haben meist zwei Rippen, aber kein Parenchym; bei beiden Arten sind die Epidermiszellen der Testa etwas höher.

b. *Heterothalamus* Less.

Heterothalamus wurde 1830 von LESSING beschrieben. Die Gattung besteht aus zwei Arten, die in Uruguay und im Südosten Brasiliens vorkommen (BARROSO 1976).

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Pflanzen strauchig; polygam-diözisch; Infloreszenz corymboid; weibliche Köpfchen mit Spreuschuppen; weibliche Blüten mit sehr kurzer Ligula; männliche Köpfchen mit wenigen randlichen, weiblichen Blüten und zahlreichen Röhrenblüten, die funktionell männlich sind; Pappus aus wenigen kurzen, breiten Borsten; Achänen dreirippig, abgeflacht, die Oberfläche mit Papillen bedeckt, kahl.

Heterothalamus alienus (Sprengel) O. Kuntze

Abb.: 8 f, 14 a, 22 d, 30 e.

Untersuchtes Material:

Argentinien: Prov. Córdoba, Dpto. Punilla, subida a la Pampa de Achala, entre Copina y el Condor, CABRERA & SOLBRIG 16567 (M).

Brasilien: Santa Catarina, Combajuva, S. Joaquin, REITZ 3265 (M).

Uruguay: Concepción del Uruguay, LORENTZ 618 (M).

Achänen der weiblichen Köpfchen 1,3-1,7 x 0,4-0,6 mm groß, schmalobovat bis schmalelliptisch, 3-kantig, zusammengedrückt, gegen den Grund deutlich verschmälert, braun. Rippen drei, seltener vier, nicht sehr breit, hell. Behaarung fehlend, Achänenoberfläche mit kurzen Papillen bedeckt. Pappus 0,5-1,2 mm lang, aus einer Reihe von 4-8, dicht, lang und unregelmäßig gezähnten, breiten Borsten, gelblichweiß. -- Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß, flachgedrückt, tangential gestreckt, fast jede Zelle mit einer kurzen Papille, äußere Zellwand mitteldick (ca. 5 µm), Kutikula grob gefaltet. Rippen klein. Parenchym manchmal aus einer Lage mittelgroßer Zellen. Ölbehälter fehlend. Sklerenchymbündel halbkreisförmig bis radial gestreckt, unregelmäßig geformt, Zellen mittelgroß, dickwandig, Zellgrenzen nicht deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt ± dreieckig. Epidermiszellen der Testa klein, einseitig schwach verdickt, ungleichmäßig geformt, die tangentialen Wände länger.

c. *Hinterhubera* Sch. Bip. ex Weddell

Die Gattung ist 1855 von WEDDELL aufgestellt worden; sie besteht aus acht Arten, davon kommen sechs in den Anden von Venezuela und zwei in der Sierra Nevada de Santa Marta in Kolumbien vor.

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Relativ kleine Sträucher, Blätter klein, manchmal schuppenförmig und dachig; Köpfchen einzeln, endständig, sitzend oder an kurzen Pedunkeln; randliche Blüten weiblich, zahlreich, röhrenförmig mit tief gespaltener Kronröhre, gelblich; zentrale Blüten funktionell männlich oder zwittrig (?), nicht sehr zahlreich, Kronröhre nicht so tief gespalten wie bei den weiblichen Blüten; Pappus 2-reihig, aus unterschiedlich langen Borsten; Achänen 2-5-rippig, ± abgeflacht, behaart und drüsig.

Nach CUATRECASAS (1969) und ARISTEGUIETA (1964) sind die zentralen Röhrenblüten zwittrig. Bei den beiden von mir

untersuchten Arten sind diese Blüten aber funktionell männlich, d.h. ihre Griffeläste besitzen kein Narbengewebe und es werden keine Samen ausgebildet.

1. *Hinterhubera laseguei* Weddell

Abb.: 8 g, 14 b, 30 f.

Untersuchtes Material:

Venezuela: Edo. Mérida, von Mucugají zur Laguna Negra, MERXMÜLLER 22904 (M); Umgebung der Laguna Negra, OBERWINKLER 13547 (M).

Achänen der weiblichen Blüten 2,5-2,7 x 0,6-0,7 mm groß, schmalobovat, zusammengedrückt, gegen den Grund deutlich verschmälert, grünlichbeige bis gelblichweiß. Rippen drei bis fünf, dünn, hell. Haare vereinzel, kurz (ca. 0,2 mm), Drüsenhaare an der Basis der Achänen vereinzelt, gegen die Spitze häufiger. Pappus 3,5-4,0 mm lang, aus zwei Reihen von insgesamt 19-22, unterschiedlich langen, nicht sehr breiten, kurz und nicht sehr dicht gezähnten Borsten, rötlichgelb; die längeren inneren gegen die Spitze etwas verbreitert. -- Epidermiszellen der Fruchtwand groß bis mittelgroß, quadratisch bis radial gestreckt, äußere Zellwand dünn (ca. 2 µm), nach außen ausgebuchtet, Kutikula manchmal fein gefaltet. Rippen mittelgroß. Parenchym manchmal aus einer Reihe von mittelgroßen Zellen oder fehlend. Ölbehälter fehlend. Sklerenchymbündel ± halbelliptisch, mit unregelmäßigem Rand, Zellen mittelgroß, dünnwandig, Zellgrenzen deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt elliptisch. Epidermiszellen der Testa mittelgroß, einseitig verdickt, ungleich geformt, die tangentialen Wände deutlich länger. -- Achänen der zentralen Blüten schmaler als die der weiblichen Blüten, die Testa aus undifferenzierten, kollabierten Zellen.

2. *Hinterhubera ericoides* Weddell

Untersuchtes Material:

Venezuela: Páramo de Mucuchíes, GOEBEL s.n. (M).

Unterschiede zu *H. laseguei:* Achänen 2,0-2,2 mm lang, braun; Rippen zwei bis drei; Behaarung spärlich; Pappus 3,0-3,5 mm lang; Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß, ± abgeflacht.

d. *Baccharidastrum* Cabr.

Die Gattung wurde 1937 von CABRERA mit zwei Arten aufgestellt, beide Arten waren zuerst unter *Conyza* beschrieben worden. Sie kommen in Brasilien, Paraguay, Uruguay, Nordargentinien und Kolumbien vor.

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Pflanzen krautig oder strauchig, monözisch; Blätter 3-nervig, gesägt; Infloreszenz corymboid; Köpfchen klein; weibliche Blüten sehr zahlreich (200-300), fadenförmig, ohne Ligula, weiß; Röhrenblüten nur wenige, funktionell männlich, die Kronröhre tief gespalten, mit langen Zipfeln; Pappus 1-reihig, aus nicht sehr zahlreichen fast gleich langen Borsten; Achänen klein, 4-6-rippig, zusammengedrückt, kahl, mit Papillen bedeckt.

Baccharidastrum argutum (Less.) Cabr.

Abb.: 8 h, 14 c, 22 e.

Untersuchtes Material:

Brasilien: Edo. Minas Gerais, Municipio de Garandaí, Hermilo Alves, DUARTE 6327 (M) - Edo. Paraná, Campino Grande do Sul, Rodovia Br-2, Rio Pinhal, HATSCHBACH 10979 (M).

Achänen der weiblichen Blüten ca. 1,0 x 0,3 mm groß, schmalobovat bis schmalelliptisch, meist gebogen, 3- bis mehrkantig, gegen den Grund allmählich nicht sehr stark verschmälert, bräunlichgelb. Rippen 4-6, dünn, hell. Achänenoberfläche ohne Haare, mit Papillen bedeckt. Pappus ca. 3,0 mm lang, aus einer Reihe von 15-22 dünnen fast gleich langen, kurz und wenig gezähnten Borsten, schmutzigweiß. -- Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß bis klein, ungleichmäßig geformt, meist tangential gestreckt, fast jede Zellen mit langer Papille, äußere Zellwand dünn (ca. 2 µm), Kutikula fein gefaltet. Rippen sehr klein. Parenchym fehlend. Ölbehälter fehlend. Sklerenchymbündel ± elliptisch, unregelmäßig geformt, Zellen klein, ± dünnwandig, Zellgrenzen nicht deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt schmalelliptisch. Epidermiszellen der Testa klein, einseitig verdickt, gleichmäßig geformt, die tangentialen Wände länger. -- Achänen der Röhrenblüten rudimentär, mit an der Spitze etwas verbreiterten Pappusborsten.

e. *Baccharis* L.

Baccharis wurde 1753 von LINNE mit sechs Arten aufgestellt, von denen später nur eine in der Gattung belassen wurde. Die Zahl der *Baccharis*-Arten wird heute auf 350 (BARROSO 1976) bis 400 (GRAU 1977) geschätzt. Die Gattung ist in Amerika verbreitet, hauptsächlich in den Tropen und Subtropen. Brasilien und Argentinien besitzen die größte Artenzahl. Zwei Verbreitungszentren werden für die Gattung angegeben, die Andenzone und die brasilianische Zone (die auch Argentinien mit einbezieht).

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Sträucher, Bäume, seltener ausdauernde Kräuter oder Kletterpflanzen; Blätter sehr häufig lederig und dreinervig; Pflanzen diözisch; Köpfchen ausnahmsweise mit Spreuschuppen; weibliche Blüten fadenförmig, ohne oder mit sehr kurzer Ligula, weiß oder grünlichweiß, sehr selten auch in den männlichen Köpfchen vorhanden; Röhrenblüten funktionell männlich, die Kronröhre sehr häufig tief gespalten, mit rudimentären Achänen; ausnahmsweise eine Blüte in den weiblichen Köpfchen; Pappus aus 1-2 Reihen nicht sehr zahlreicher Borsten, oft an der Spitze verbreitert, Achänen mehrrippig, kantig oder rundlich.

40 Arten aus Nord-, Mittel- und Südamerika sind untersucht worden, die aufgrund der karpologischen Merkmale in zwei Hauptgruppen aufgeteilt werden können:

	Arten
1) Achänen kantig, ± zusammengedrückt	
1a) Achänenoberfläche mit Papillen	1-10
1b) Achänenoberfläche ohne Papillen	11-17
2) Achänen rundlich	
2a) Epidermiszellen der Fruchtwand ungleichmäßig geformt, aber alle ± gleich groß, mit nicht verholzten Wänden	18-26
2b) Epidermiszellen der Fruchtwand über und zwischen den Rippen auffällig unterschiedlich groß, mit schwach verholzten Wänden	27-40

Baccharis-Gruppe 1

1. *Baccharis lundii* DC.

Abb.: 8 i, 14 d, 22 f, 30 g.

Untersuchtes Material:

Brasilien: Edo. Espirito Santo. LUETZELBURG 12727 (M).

Achänen 1,0 x 0,3 mm groß, schmalelliptisch bis schmalobovat, mehrkantig, zusammengedrückt, gegen den Grund allmählich, nicht sehr stark verschmälert, gelblichbraun. Rippen 6-8, dünn, hell, nicht hervortretend. Behaarung locker, Haare kurz (ca. 0,1 mm), Achänenoberfläche mit Papillen bedeckt. Pappus ca. 2,5 mm lang, aus einer Reihe von 15-20 fast gleich langen, dünnen, kurz und nicht sehr dicht gezähnten Borsten, gelblichweiß. -- Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß, rechteckig, tangential gestreckt, ungleichmäßig geformt, viele Zellen mit kurzer kegelförmiger Papille versehen, äußere Zellwand dünn (ca. 2 µm), Kutikula stellenweise fein gefaltet. Rippen klein. Parenchym fehlend. Ölbehälter fehlend. Sklerenchymbündel im Querschnitt ± halbelliptisch, unregelmäßig geformt, Zellen klein, ± dickwandig, Zellgrenzen nicht deutlich erkennbar. Samenquerschnitt breitelliptisch. Epidermiszellen der Testa klein, einseitig wenig verdickt, ± ungleichmäßig geformt, die tangentialen Wände länger.

2. *Baccharis anomala* DC.

Untersuchtes Material:

Brasilien: Edo. Minas Gerais. WIDGREN s.n. (M).

Unterschiede zu *B. lundii:* Pappus ca. 3,5 mm, rötlich, Epidermiszellen der Fruchtwand meist kleiner.

3. *Baccharis conyzoides* DC.

Untersuchtes Material:

Brasilien: Ohne Fundort, MARTIUS s.n. (M) - Edo. Minas Gerais, inter Pires et Va. Ricio, MARTIUS s.n. (M).

Unterschiede zu *B. lundii:* Achänen 1,2-1,4 x 0,3-0,4 mm groß; Pappus 4,5-5,0 mm lang; Epidermiszellen der Fruchtwand manchmal flachgedrückt.

4. *Baccharis punctulata* DC.

Abb.: 14 e.

Untersuchtes Material:

Brasilien: Edo. Rio de Janeiro, inter Friburgo et Teresópolis, DUARTE 9573 (M).

Unterschiede zu *B. lundii:* Haare vereinzelt; Pappus 3,5-5,0 mm lang, die Borsten etwas breiter; Epidermiszellen der Fruchtwand ± flachgedrückt, tangential gestreckt; Epidermiszellen der Testa meist größer.

5. *Baccharis spartioides* (Hooker & Arnott) Remy

Abb.: 30 h.

Untersuchtes Material:

Argentinien: Neuquén, Dpto. Añelo, Casa le Leiva, MORELLO 6 (M).

Unterschiede zu *B. lundii:* Achänen schmal, 1,0-1,3 x 0,1-0,2 mm groß, dunkelbraun; Haare vereinzelt, etwas länger (ca. 0,3 mm); Pappus 4,0-5,0 mm lang; Epidermiszellen der Fruchtwand ± flachgedrückt; Rippen deutlich kleiner; Epidermiszellen der Testa meist tangential stärker gestreckt.

6. *Baccharis latifolia* (Ruiz & Pavon) Persoon

Abb.: 14 f, 30 i.

Untersuchtes Material:

Peru: Dpto. of Ancash, Prov. Carhuas, Cordillera Blanca, Valley of the Rio Marcará, road to Viscoso, 25 km below Chancos, HUTCHINSON & WRIGHT 4334 (M).

Unterschiede zu *B. lundii:* Rippen 4-6; Haare vereinzelt; Pappus 3,5-4,0 mm lang, die Borsten etwas breiter; Epidermiszellen der Fruchtwand ± flachgedrückt, die Papillen länger; Epidermiszellen der Testa größer.

7. *Baccharis douglasii* DC.

Abb.: 14 g.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: California, Willet Green, MEEBOLD 26019 (M).

Unterschiede zu *B. lundii:* Rippen 4-6; Behaarung fehlend; Pappus 3,0-3,5 mm lang, die Borsten etwas breiter; Epidermiszellen der Fruchtwand wie bei *B. latifolia;* Epidermiszellen der Testa größer.

8. *Baccharis trimera* DC.

Abb.: 22 g, 30 j.

Untersuchtes Material:

Bolivien: Nordyungas, Region von Coripata, Hacienda El Choro, BUCHTIEN 8216 (M).

Unterschiede zu *B. lundii:* Rippen 10-15; Behaarung fehlend; Epidermiszellen der Fruchtwand klein; ± quadratisch, gleichmäßig geformt, jede Zelle mit kürzerer Papille, Kutikula grob gefaltet; Rippen deutlich kleiner; Epidermiszellen der Testa mit kürzeren, radialen Wänden.

9. *Baccharis articulata* (Lam.) Persoon

Abb.: 22 h, 30 k.

Untersuchtes Material:

Argentinien: Prov. Buenos Aires, Partido de Saavedra, Sierra de Curamalal, FABRIS & SCHWABE 4860 (M).

Unterschiede zu *B. lundii:* Achänen 0,6-0,8 x 0,3-0,4 mm groß. obovat; Rippen 4-5; Behaarung fehlend; Epidermiszellen der Fruchtwand groß, gleichmäßig geformt, jede Zelle mit kürzerer Papille; Epidermiszellen der Testa stärker verdickt, gleichmäßig geformt.

10. *Baccharis gaudichaudiana* DC.

Abb.: 3 a, 30 l.

Untersuchtes Material:

Brasilien: Santa Caterina, Campo dos Padres, Bom Retiro, REITZ 2486 (M).

Unterschiede zu *B. lundii:* Achänen 1,2-1,3 x 0,3-0,4 mm groß; Behaarung fehlend; Pappus 2,5-3,5 mm lang; Epidermiszellen der Fruchtwand groß, gleichmäßig geformt, die Papillen länger.

11. *Baccharis quitensis* H.B.K.

Untersuchtes Material:

Peru: Dpto. Amazonas, Prov. of Bongara, Rio Utcubamba, Campomiento Ingenio, km 300 East of Olmos, HUTCHINSON & WRIGHT 4464 (M).

Unterschiede zu *B. lundii:* Rippen 4-5; Papillen fehlend; Epidermiszellen der Fruchtwand kleiner.

12. *Baccharis trinervis* Persoon

Untersuchtes Material:

Brasilien: Bahia, Planato, entre os km. 1114 e 1115, DUARTE 10536 (M).

Costa Rica: San Ramón, CONDUZ 17796 (M).

Venezuela: Edo. Aragua, Choroni, VOGL 6 (M).

Unterschiede zu *B. lundii:* Pappus 3,0-4,0 mm lang; Epidermiszellen der Fruchtwand klein, zum Teil flachgedrückt, ohne Papillen; Rippen sehr klein.

13. *Baccharis salicifolia* (Ruiz & Pavon) Persoon

Abb.: 30 m.

Untersuchtes Material:

Mexiko: Edo. de Sinaloa, Rosario, Chametla, Coacoyalitos, GONZALES ORTEGA 6435 (M).

U.S.A.: Texas, Brownsville, RUNYON 5528 (M).

Unterschiede zu *B. lundii:* Rippen 4-7; Behaarung fehlend; Pappus 3,0-4,0 mm lang; Epidermiszellen der Fruchtwand meist kleiner, ohne Papillen, Kutikula nicht gefaltet; Epidermiszellen der Testa stärker tangential gestreckt.

14. *Baccharis pedunculata* (Miller) Cabr.

Untersuchtes Material:

Kolumbien: Dpto. Valle del Cauca, on the road to Buenaventura, 12,6 km East of Cali, HUTCHINSON & IDROBO 3050 (M).

Venezuela: Edo. Mérida, Panamericana 5-10 km nordwestlich Mérida, OBERWINKLER 12563 (M).

Unterschiede zu *B. lundii:* Achänen schmaler, 1,5-1,8 x 0,2-0,3 mm groß; Rippen 4-6; Haare fehlend oder vereinzelt; Pappus 5,0-7,0 mm lang; Epidermiszellen der Fruchtwand klein, flachgedrückt, Papillen fehlend, Kutikula nicht gefaltet; Rippen sehr klein; Ölbehälter manchmal vorhanden, klein, oval; Epidermiszellen der Testa wie bei *B. salicifolia.*

15. *Baccharis effusa* Griseb.

Untersuchtes Material:

Argentinien: Prov. Salta, Dpto. Rosario de Lerna, Rio Planco, CABRERA & MARCHIONNI 13115 (M) - Prov. Jujuy, Dpto. Capital, Lozano, CABRERA, SOLBRIG 17041 & al. (M).

Unterschiede zu *B. lundii:* Achänen 1,3-1,5 x 0,2 mm groß; Rippen 4-5; Haare vereinzelt; Pappus 7,0-9,0 mm lang; Epidermiszellen der Fruchtwand klein, flachgedrück, Papillen fehlend, Kutikula nicht gefaltet; Rippen sehr klein; Epidermiszellen der Testa 3-seitig verdickt, gleichmäßig geformt, die radialen Wände meist länger.

16. *Baccharis grisebachii* Hieron.

Abb.: 30 n.

Untersuchtes Material:

Argentinien: Prov. Jujuy, Dpto. Humahuaca, Quebrada de Sapagua, CABRERA 15499 & al. (M).

Bolivien: Escayaohe bei Tarija, FIEBRIG 3020 (Pfl. 2) (M).

Unterschiede zu *B. lundii:* Achänen sehr schmal, 2,0-3,0 x 0,2-0,3 mm groß, meist gegen den Grund gebogen; Rippen 4-6, breiter; Pappus 4,0-5,0 mm lang; Epidermiszellen der Fruchtwand klein, Papillen fehlend, Kutikula nicht gefaltet; Rippen mittelgroß; Sklerenchymzellen mittelgroß, ± dünnwandig, Zellgrenzen deutlich erkennbar; Epidermiszellen der Testa mittelgroß.

17. *Baccharis myrtilloides* Griseb.

Untersuchtes Material:

Argentinien: Prov. Córdoba, Dpto. Punilla, alrededores de Copina, FABRIS 1025 (M).

Unterschiede zu *B. lundii:* Achänen 1,0-1,2 x 0,4-0,5 mm groß, elliptisch bis obovat; Rippen 4-6, breiter; Epidermiszellen der Fruchtwand klein, nur zwischen den Rippen sehr groß, rechteckig, ± radial gestreckt, Papillen fehlend, Kutikula nicht gefaltet; Rippen mittelgroß.

D. *Baccharis*-Gruppe

a. *Baccharis*-Gruppe 2

18. *Baccharis chilco* H.B.K.

Abb.: 8 j, 14 h, 33 b, 30 o.

Untersuchtes Material:

Peru: Dpto. of Amazonas, Prov. of Bongara, between Rio Utcubamba and Shipasbamba, 4 km from Campomiento Ingenio, HUTCHINSON & WRIGHT 3949 (M).

Achänen 1,2-1,4 x 0,3-0,4 mm groß, obovat bis schmalelliptisch, rundlich, am Grund plötzlich verschmälert, an der Spitze breit, bräunlichgelb. Rippen 8-10, nicht sehr breit, deutlich hervortretend, hell. Behaarung fehlend. Pappus 5,0-6,0 mm lang, aus zwei Reihen von insgesamt 37-50, fast gleich langen, nicht sehr breiten, kurz und nicht sehr dicht gezähnten, leicht abfallenden, in einem Ring zusammenhängenden Borsten, schmutzigweiß. -- Epidermiszellen der Fruchtwand in der Mehrzahl mittelgroß, rechteckig, tangential gestreckt, ± gleichmäßig geformt, dazwischen vereinzelte große, nach innen vorstehende Zellen, äußere Zellwand dünn (ca. 3 µm), Kutikula fein gefaltet. Rippen klein. Parenchym fehlend. Ölbehälter fehlend. Sklerenchymbündel meist kreisförmig, seltener radial gestreckt, unregelmäßig geformt, Zellen klein, ± dickwandig, Zellgrenzen deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt breitelliptisch. Epidermiszellen der Testa klein, einseitig schwach verdickt, ± ungleichmäßig geformt, die tangentialen Wände länger.

19. *Baccharis pseudotenuifolia* Teodoro

Abb.: 14 i.

Untersuchtes Material:

Brasilien: Paraná, 23 Turma, DUSEN 7980 (M).

Unterschiede zu *B. chilco:* Pappus 5,0-6,0 mm lang, aus 60-70 dünneren Borsten.

20. *Baccharis cassiniifolia* DC.

Abb.: 30 p.

Untersuchtes Material:

Brasilien: Bahia, Rodovia Itabuna - Urucuca, BELEM & AGUIAR 1251 (M) - Ohne Fundort, MARTIUS 667 (M).

Unterschiede zu *B. chilco:* Achänen 2,0-2,5 x 0,3-0,4 mm groß, schmalelliptisch bis schmalobovat; Pappus 11,5-13,0 mm lang; Epidermiszellen der Fruchtwand manchmal sehr groß und stärker nach innen vorstehend; Epidermiszellen der Testa größer.

21. *Baccharis divaricata* Haumann

Untersuchtes Material:

Argentinien: Prov. Buenos Aires, Partido Coronel Dorrego, Monte Hermoso, CABRERA & FABRIS 17054 & al. (M); FABRIS & SCHWABE 4792 (M).

Unterschiede zu *B. chilco:* Achänen sehr schmal, 3,0-4,0 mm groß, gegen den Grund allmählich verschmälert; Rippen 9-14; Pappus 7,0-8,0 mm lang, aus 67-84 nicht so leicht abfallenden Borsten; Epidermis der Fruchtwand ohne nach innen vorstehende Zellen; Parenchym manchmal aus einer Lage mittelgroßer Zellen auf den Rippen, seltener zwischen den Rippen; Sklerenchymbündel meist radial gestreckt.

22. *Baccharis concava* (Ruiz & Pavon) Persoon

Abb.: 30 q.

Untersuchtes Material:

Unterschiede zu *B. chilco:* Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß, ± ungleichmäßig geformt, tangential stärker gestreckt, nicht nach innen vorstehend, Kutikula nicht gefaltet; Rippen mittelgroß; Sklerenchymbündel elliptisch, Zellen mittelgroß; meist eine durchgehende Lage von Sklerenchymzellen zwischen den Rippen; Epidermiszellen der Testa mittelgroß.

23. *Baccharis platipoda* DC.

Abb.: 8 k, 30 r.

Untersuchtes Material:

Brasilien: Edo. Rio de Janeiro, Serra dos Organos, CABRERA 12268 (M); LUETZELBURG 12605 (M).

Unterschiede zu *B. chilco:* Achänen 2,0-2,3 x 0,8-1,0 mm groß, obovat bis breitobovat; Rippen 10-13, breit; Pappus rötlichweiß; Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß, ± flachgedrückt, ungleichmäßig geformt, nicht nach innen vorstehend, äußere Zellwand mitteldick (ca. 6 µm), Kutikula grob gefaltet; Rippen groß bis mittelgroß; Sklerenchymbündel elliptisch, ± regelmäßig geformt, Zellen groß, dickwandig; Epidermiszellen der Testa mittelgroß, 4-seitig verdickt, im Umriß rechteckig, die tangentialen Wände meist länger.

24. *Baccharis schultzii* Baker

Abb.: 31 a.

Untersuchtes Material:

Brasilien: Edo. Rio de Janeiro, Serra dos Orgaos, CABRERA 12236 (M); Serra de Friburgo, PEREIRA 9890 (M) - Minas Gerais, BR-58, Pouso Alto, PEREIRA 9823 (M).

Unterschiede zu *B. chilco:* Achänen 2,7-3,0 x 0,8-1,0 mm groß, obovat bis elliptisch, dunkelbraun; Rippen 9-15, breit; Pappus aus 70-80 Borsten; Epidermiszellen der Fruchtwand wie bei *B. platypoda;* Rippen groß; Sklerenchymbündel radial gestreckt, regelmäßig geformt, Zellen groß, dickwandig; Epidermiszellen der Testa groß, 4-seitig verdickt, gleichmäßig geformt, die radialen Wände deutlich länger.

25. *Baccharis elliptica* Gardner

Abb.: 14 j, 31 b.

Untersuchtes Material:

Brasilien: Ohne Fundort, MARTIUS s.n. (M) - Bahia, Moroo de Chapéu, PEREIRA 9936 & DUARTE 9823 (M).

Unterschiede zu *B. chilco:* Achänen 2,2-3,8 x 0,7-1,2 mm groß, obovat, braun; Pappus 3,0 mm lang; die Borsten breiter, dichter gezähnt; Epidermiszellen der Fruchtwand gleichmäßig geformt, äußere Zellwand dick (ca. 10 µm), Kutikula nicht so grob gefaltet wie bei *B. platypoda;* Rippen groß; Sklerenchymbündel halbkreisförmig, regelmäßig geformt, Zellen groß, dickwandig; Epidermiszellen der Testa groß, 3-seitig verdickt, gleichmäßig geformt, die radialen Wände deutlich länger.

26. *Baccharis curitybensis* Heering ex Malme

Abb.: 8 l, 14 k, 31 c.

Untersuchtes Material:

Brasilien: Santa Catarina, Curral Falso, Bom Jardin, S. Joaquim, REITZ & KLEIN 7800 (M).

Unterschiede zu *B. chilco:* Achänen 1,5-1,8 x 0,5-0,7 mm groß, obovat, braun; Rippen breit; Behaarung dicht; Haare kurz (ca. 0,1 mm); Pappus 4,0 mm lang, Borsten an der Spitze verbreitert; Epidermiszellen der Fruchtwand gleichmäßig geformt, äußere Zellwand mitteldick (ca. 5 µm), Kutikula nicht gefaltet; Rippen mittelgroß; Sklerenchymbündel halbkreisförmig, regelmäßig geformt, Zellen mittelgroß, dünnwandig; Epidermiszellen der Testa mittelgroß, 4-seitig verdickt, gleichmäßig geformt, im Umriß rechteckig, die tangentialen Wände deutlich länger.

27. *Baccharis conferta* H.B.K.

Abb.: 14 b, 19 c, 23 c, 31 d.

Untersuchtes Material:

Mexiko: Distrito Federal: Serranía de Ajusco, PRINGLE 6816 (M) - Nevada de Toluca, TROLL 713 (M).

Achänen 1,0-1,3 x 0,3-0,4 mm groß, schmalobovat, rundlich, am Grund ± plötzlich verschmälert, an der Spitze breit, gelb-

lichweiß. Rippen 8-12, breit, deutlich hervortretend, hell. Behaarung fehlend. Pappus 4,0-5,0 mm lang, aus zwei Reihen, von insgesamt 20-35 unterschiedlich langen, breiten, kurz und nicht sehr dicht gezähnten, in einem Ring zusammenhängenden Borsten, schmutzigweiß. -- Epidermiszellen der Fruchtwand (Abb. 23 c) groß, rechteckig, gleichmäßig geformt, radial gestreckt, zwischen den Rippen zunehmend größer, äußere Zellwand dünn (ca. 3 µm). Rippen mittelgroß. Parenchym fehlend. Ölbehälter fehlend. Sklerenchymbündel + elliptisch, unregelmäßig geformt, Zellen mittelgroß, ± dickwandig, Zellgrenzen deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt breitelliptisch, regelmäßig geformt. Epidermiszellen der Testa klein, 3-seitig schwach verdickt, ungleichmäßig geformt, die tangentialen Wände meist länger.

28. *Baccharis semiserrata* DC. var. *elaeagnoides* (Steudel) Barroso

Abb.: 31 e.

Untersuchtes Material:

Brasilien: Rio Grande do Sul, Caxias do Sul, SANTOS 1876 & SACCO 2138 (M) - Rio de Janeiro, VON LUETZELBURG 15598 (M).

Unterschiede zu *B. conferta:* Epidermiszellen der Testa einseitig verdickt.

29. *Baccharis heterophylla* H.B.K.

Abb.: 23 d.

Untersuchtes Material:

Mexiko: Edo Hidalgo, valley near Tula, PRINGLE 6633 (M) - zwischen Morelia & Triguillo, TROLL 573 (M).

Unterschiede zu *B. conferta:* Achänen 1,2-1,5 x 0,3-0,6 mm groß, meist obovat; Epidermiszellen der Fruchtwand siehe Abb. 23 d.

30. *Baccharis macraei* Hooker & Arnott

Abb.: 23 e.

Untersuchtes Material:

Chile: Küstenkordillere, bei Valparaiso, am Berg Roble, GRANDJOT s.n. (M).

Unterschiede zu *B. conferta:* Achänen 1,5-2,0 x 0,5-0,7 mm groß, an der Spitze mit einem kurzen rippenlosen Schnabel; Pappus 5,5-7,0 mm lang; Epidermiszellen der Fruchtwand siehe Abb. 23 e.

31. *Baccharis patagonica* Hooker & Arnott

Abb.: 23 f, 31 f.

Untersuchtes Material:

Chile: Prov. Angol, Küstenkordillere, Nahuelbuta, MERX-MÜLLER 25056 (M).

Unterschiede zu *B. conferta:* Achänen 1,5-1,8 x 0,5-0,6 mm groß; Epidermiszellen der Fruchtwand siehe Abb. 23 f; Epidermiszellen der Testa mittelgroß, die radialen Wände meist länger.

32. *Baccharis calvescens* DC.

Abb.: 23 g, 31 g.

Untersuchtes Material:

Brasilien: Bahia; Itacaré, BELEM & PINHEIRO 2976 (M) - Paraná, Roca Nova, DUSEN 8147 (M).

Unterschiede zu *B. conferta:* Achänen 0,8-1,2 x 0,3-0,5 mm groß, obovat; Epidermiszellen der Fruchtwand siehe Abb. 23 g; Epidermiszellen der Testa einseitig verdickt.

33. *Baccharis emoryi* Gray

Abb.: 15 a, 24 a, 31 h.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: California, San Diego, SPENCER s.n. (M).

Unterschiede zu *B. conferta:* Achänen 2,0-2,5 x 0,3-0,4 mm groß; Pappus ca. 10,0 mm lang, Borsten an der Basis breiter, an der Spitze schmaler, rötlichweiß; Epidermiszellen der Fruchtwand siehe Abb. 24 a; Epidermiszellen der Testa einseitig wenig verdickt.

34. *Baccharis dracunculifolia* DC.

Abb.: 15 b, 24 b.

Untersuchtes Material:

Brasilien: Rio de Janeiro, de Teresópolis para Friburgo, DUARTE 9600 (M) - Rio Grande do Sul, Serra do Matador, REITZ & KLEIN 8542 (M).

Unterschiede zu *B. conferta:* Pappus 5,5 mm lang, aus 50-60 zum Teil an der Spitze lang gezähnten Borsten; Epidermiszellen der Fruchtwand siehe Abb. 24 b.

35. *Baccharis tricuneata* (L.f.) Persoon

Abb.: 24 c.

Untersuchtes Material:

Venezuela: Timotes, VOGL 742 (M).

Unterschiede zu *B. conferta:* Pappus 7,0-8,0 mm lang, aus 63-70 Borsten; Epidermiszellen der Fruchtwand siehe Abb. 24 c.

36. *Baccharis tandilensis* Speg.

Abb.: 15 c, 24 d.

Untersuchtes Material:

Argentinien: Prov. Buenos Aires, Cerro Bachicha, Cantera, Marinotti-y-Casado, JOB s.n. (M):

Unterschiede zu *B. conferta:* Achänen 0,4-0,6 mm breit, obovat, bräunlichgelb; Pappusborsten länger gezähnt; Epidermiszellen der Fruchtwand siehe Abb. 24 d; Epidermiszellen der Testa einseitig wenig verdickt, gleichmäßig geformt.

37. *Baccharis buxifolia* (Lam.) Persoon

Abb.: 24 e, 31 i.

Untersuchtes Material:

Ecuador: Südöstlich Riobamba, SCHIMPFF 897 (M).

Unterschiede zu *B. conferta:* Epidermiszellen der Frucht-

wand siehe Abb. 24 e; Epidermiszellen der Testa etwas größer.

38. *Baccharis rufescens* Sprengel

Abb.: 25 a, 31 j.

Untersuchtes Material:

Argentinien: Prov. Buenos Aires, Sierra de La Ventana, subida al Naposté, CABRERA & FABRIS 28 (M).

Unterschiede zu *B. conferta:* Achänen 1,5-2,0 x 0,2-0,4 mm groß, sehr schmal; Pappus 5,5-6,0 mm lang, aus insgesamt 49-60 Borsten; Epidermiszellen der Fruchtwand siehe Abb. 25 a; Epidermiszellen der Testa meist mit längeren radialen Wänden.

39. *Baccharis numularia* Heering ex Malme

Abb.: 25 b.

Untersuchtes Material:

Brasilien: Prov. Minas Gerais, Caldas, REGNELL 1238 (M).

Unterschiede zu *B. conferta:* Achänen 0,5-0,8 mm breit, obovat; Pappus 3,5-4,0 mm lang, gelblichrosa; Epidermiszellen der Fruchtwand siehe Abb. 25 b.

40. *Baccharis grandicapitulata* Hieron.

Abb.: 25 c, 31 k.

Untersuchtes Material:

Peru: Dpto. Cajamarca, Prov. Celendin, Canyon of the Rio Maranon, above Balsas, 3-4 km below summit of the road to Celendon, HUTCHINSON & WRIGHT 5281 (M).

Unterschiede zu *B. conferta:* Achänen 1,8-2,0 x 0,3-0,4 mm groß; Pappusborsten etwas dichter gezähnt; Epidermiszellen der Fruchtwand siehe Abb. 25 c, Kutikula auf den Rippen fein gefaltet, zwischen den Rippen nicht gefaltet; Epidermiszellen der Testa mittelgroß, gleichmäßig geformt.

Baccharis-Gruppe 1

Die Gruppe ist in Bezug auf die Achänenmerkmale relativ einheitlich. Einige Arten sind aber auch durch einzelne, abweichende Merkmale charakterisiert: *B. trimera*, *B. articulata* und *B. gaudichaudiana*, drei Arten mit geflügelten Stengeln, haben im Querschnitt fast quadratische, gleichmäßig geformte Epidermiszellen in der Fruchtwand, deren Zellwände lateral etwas verdickt sind. Bei den zwei erstgenannten Arten liegen die Papillenerhebungen in der Mitte der Zellen, da diese genau lang wie breit sind, bei *B. gaudichaudiana* sind die Zellen in Richtung der Längsachse der Achäne gestreckt und die Papillen stehen distal, so daß in dünnen Querschnitten nicht bei jeder Zelle die Papille zu sehen ist. *B. trimera* hat außerdem eine größere Rippenzahl, die Rippen sind jedoch sehr klein und wenig auffällig. *B. grisebachii* hat in dieser Gruppe die längsten Achänen; sie sind sehr schmal, die Rippen sind breiter und etwas auffälliger.

B. myrtilloides hat breitere Achänen, die aber auch kantig sind, die Rippen sind breiter und die Epidermiszellen der Fruchtwand zwischen den Rippen sehr groß.

Baccharis-Gruppe 2 a

Diese Gruppe, die durch die rundlichen Achänen und die Form der Epidermiszellen der Fruchtwand zusammengehalten wird, ist in den Achänenmerkmalen recht heterogen. Die Arten können aufgrund speziell ausgeprägter Merkmale auf verschiedene Untergruppen verteilt werden.

B. chilco, *B. pseudotenuifolia* und *B. cassinifolia* besitzen einzelne große, nach innen vorstehende Zellen in der Epidermis der Fruchtwand. *B. divaricata* hat mittelgroße, sehr schmale Achänen.

B. concava hat eine glatte Kutikula in der Außenwand des Perikarps und manchmal eine Reihe von Sklerenchymzellen zwischen den Rippen.

B. platypoda, *B. schultzii* und *B. elliptica* besitzen große, regelmäßig geformte Sklerenchymbündel. eine grob gefaltete Kutikula in der Außenwand des Perikarps und große Epidermiszellen in der Testa; bei den zwei erstgenannten Arten sind die Zellen vierseitig verdickt.

B. curytibensis hat dicht und kurz behaarte Achänen, an der Spitze verbreiterte Pappusborsten, eine glatte Kutikula in der Außenwand des Perikarps und 4-seitig verdickte Epidermiszellen in der Testa.

Baccharis-Gruppe 2 b

Diese Gruppe ist recht homogen, der Hauptunterschied besteht in der unterschiedlichen Form der Epidermiszellen der Fruchtwand, die für die einzelnen Arten charakteristisch ist.

E. *Diplostephium*-Gruppe

a. *Diplostephium* H.B.K.

Diplostephium wurde 1820 von KUNTH beschrieben. Nach GRAU (1977) besteht die Gattung aus etwa 90 Arten, die entlang der Anden von Venezuela bis Bolivien und Nordchile wachsen, eine Art ist endemisch in Costa Rica. Kolumbien hat mit ca. 50 Arten (CUATRECASAS 1969) die größte Artenzahl.

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Sträucher, manchmal kleine Bäume, meist dicht behaart; Blätter meist lederig; Spreuschuppen manchmal in der Mitte des Köpfchens vorhanden; weibliche Blüten mit kurzer oder langer Ligula, weiß, lila, blau oder purpurn; Röhrenblüten zwittrig oder funktionell männlich, wenige bis zahlreich, gelb oder violett; Pappus 2-reihig, die äußere Reihe kürzer, manchmal schuppenförmig; Achänen 3-6-rippig, kantig, kahl oder behaart und oft drüsig.

Sieben Arten sind untersucht worden: drei Arten der Serie *Rupestria (D. phylicoides, D. rupestre* und *D. callaensis)*, zwei Arten der Serie *Rosmarinifolia (D. rosmarinifolium* und *D. revolutum)*, eine Art der Serie *Denticulata (D. ochraceum)* und eine Art der Serie *Floribunda (D. haenkei)*.

1. *Diplostephium phylicoides* (H.B.K.) Weddell

Abb.: 9 a, 15 d, 31 l.

Untersuchtes Material:

Kolumbien: Dpto. Cundinamarca, Bogotá, La Pena, CUATRECASAS 2891 (MA) - Ohne Fundort, MUTIS 300, 1771, 3044, 4814 (MA).

Achänen der weiblichen Blüten 1,8-2,3 x 0,6-1,0 mm groß, elliptisch bis schmalelliptisch, asymmetrisch, meist dreikantig, seltener mehrkantig oder zusammengedrückt, am Grund ± plötzlich verschmälert, gelblichbraun. Rippen 3-6, breit, hell. Haare vereinzelt, kurz (ca. 0,3 mm), Drüsenhaare basal vereinzelt, distal dichter. Pappus 3,5-5,0 mm lang, aus zwei Reihen von insgesamt 24-32 unterschiedlich langen, kurz und

nicht sehr dicht gezähnten Borsten, rötlich; die längeren inneren gegen die Spitze etwas verbreitert; die äußeren kürzer. -- Epidermiszellen der Fruchtwand groß, ± quadratisch, gleichmäßig geformt, äußere Zellwand dünn (ca. 2 µm), nach außen gebuchtet, Zellwände schwach verholzt. Rippen mittelgroß. Parenchym fehlend. Ölbehälter fehlend. Sklerenchymbündel ± elliptisch bis kreisförmig, unregelmäßig geformt, Zellen mittelgroß, 1-3 Lagen ± dünnwandig, die inneren dickwandig, Zellgrenzen deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt elliptisch. Epidermiszellen der Testa mittelgroß, einseitig verdickt, ± gleichmäßig geformt, die tangentialen Wände deutlich länger. -- Achänen der Röhrenblüten 2,5-3,5 x 0,5-0,6 mm groß, lineal, abgerundet. Rippen breiter. Drüsenhaare spärlich auf der gesamten Achänenoberfläche. Innere Pappusborsten gegen die Spitze stärker verbreitert. Rippen im Querschnitt etwas größer. Zum Teil 1-2 Lagen Sklerenchymzellen in der Fruchtwand durchgehend.

2. *Diplostephium ochraceum* (H.B.K.) Nees

Abb.: 31 m.

Untersuchtes Material:

Kolumbien: Ohne Fundort. MUTIS 480 (M).

Unterschiede zu *D. phylicoides:* Achänen der weiblichen Blüten mit spärlichen, auf der gesamten Oberfläche verteilten Drüsenhaaren; Pappus ca. 3,0 mm lang; Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß; ± flachgedrückt, ungleichmäßig geformt; Parenchym manchmal aus 1-2 Lagen von mittelgroßen, ± flachgedrückten Zellen.

3. *Diplostephium rupestre* (H.B.K.) Weddell

Untersuchtes Material:

Kolumbien: Dpto. Tolima, Páramo del Tolima, en San Juan del Agua, CUATRECASAS 2882 (MA) (Holotypus von D. mutisii).

Peru: Guayaquil, RUIZ & PAVON s.n. (MA).

Unterschiede zu *D. phylicoides:* Achänen der weiblichen Blüten 4,8-5,0 x 1,4-1,6 mm groß, gegen den Grund deutlich verschmälert, schmalelliptisch bis schmalobovat; Rippen 6-7; Pappus 6,0-7,0 mm lang; Epidermiszellen der Fruchtwand rechteckig, tangential gestreckt bis flachgedrückt, ungleichmäßig geformt, Zellwände nicht verholzt; Parenchym manchmal aus 1-2 Lagen von ± flachgedrückten Zellen; Achänen der Röhrenblüten 6,0-7,5 x 0,5-0,8 mm groß.

4. *Diplostephium rosmarinifolium* (Bentham) Weddell

Abb.: 15 e.

Untersuchtes Material:

Kolumbien: Dpto. Cundinamarca, Quebrada el Chicó, FOSBERG & VILLAREAL 20578 (MA) - Dpto. Santander, vicinity of La Baja, KILLIP & SMITH 18080 (MA) - Ohne Fundort, MUTIS 1784 (MA).

Unterschiede zu *D. phylicoides:* Achänen der weiblichen Blüten ohne Drüsenhaare; Pappusborsten wenig gezähnt, die längeren inneren an der Spitze nicht verbreitert; Epidermiszellen der Testa 3-seitig schwach verdickt (unreif?).

5. *Diplostephium revolutum* Blake

Abb.: 15 f.

Untersuchtes Material:

Kolumbien: Dpto. Santander, Páramo de Santurbán, near Vetas, KILLIP & SMITH 17563 (MA) - Ohne Fundort, MUTIS 201 (MA).

Unterschiede zu *D. phylicoides:* Achänen der weiblichen Blüten zum Teil etwas kleiner, 1,6-2,0 mm lang, schmalobovat; Drüsenhaare spärlich, ± gleichmäßig auf der Achänenoberfläche verteilt; innere Pappusborsten an der Spitze nur wenig verbreitert; Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß, quadratisch oder meistens flachgedrückt, ungleichmäßig geformt.

6. *Diplostephium haenkei* (DC.) Weddell

Abb.: 9 c, 15 g.

Untersuchtes Material:

Bolivien: Unduavi in Nordyungas, BUCHTIEN 9068 (M) - Negracota-Suri, TROLL 1695 (M).

Unterschiede zu *D. phylicoides:* Achänen der weiblichen und der Röhrenblüten gleichgestaltet und fertil, 1,2-1,5 x 0,5-0,7 mm groß, obovat, mehrkantig; Drüsenhaare vereinzelt; Pappus ca. 5,5 mm lang, die längeren inneren Borsten an der Spitze nicht verbreitert.

7. *Diplostephium callaensis* Cuatr.

Abb.: 9 b.

Untersuchtes Material:

Peru: Dpto. Amazonas, Prov. Chachapoyas, Cerros Calla Calla, East side, 19 km above Leimebamba on the road to Balsas, HUTCHINSON & WRIGHT 5522 (M).

Unterschiede zu *D. phylicoides:* Achänen der weiblichen und der Röhrenblüten gleichgestaltet und fertil; Rippen von den Haaren verdeckt; Haare und Drüsenhaare dicht; kürzer äußere Pappusborsten breiter als die längeren inneren, Pappus gelblich; Epidermiszellen der Testa einseitig verdickt, ungleichmäßig geformt.

Die untersuchten *Diplostephium*-Arten bilden zwei Gruppen. Bei der ersten sind die Achänen der Röhrenblüten taub und etwas länger und schmaler als die Achänen der weiblichen Blüten. Folgende Arten gehören dazu:
D. phylicoides, *D. ochraceum*, *D. rupestre*, *D. rosmarinifolium* und *D. revolutum*.

Bei der zweiten Gruppe sind die Achänen der Röhrenblüten und der weiblichen Blüten gleich gestaltet und fertil. Zu dieser Gruppe gehören:
D. haenkei und *D. callaensis*.

Beide Gruppen stimmen mit der von BLAKE (1922) vorgeschlagenen und von CUATRECASAS (1969) übernommenen Einteilung der Gattung anhand der Blätter und Infloreszenzform in Serien nicht überein. Die zwei Gruppen decken sich allerdings mit der von CUATRECASAS (1943) zuerst befürworteten und später wieder aufgebenen Einteilung der kolumbianischen *Diplostephium*-Arten in zwei Sektionen. Die Sektion *Emarginatum* mit sehr kurzen Griffelästen in den Röhrenblüten entspricht meiner ersten Gruppe, die Sektion *Bifidum* mit langen Griffelästen meiner zweiten Gruppe.

BLAKE (1922) differenziert anhand der Griffelmerkmale drei Gruppen, ohne sie jedoch bei der Gliederung in Serien zu berücksichtigen, die erste Gruppe mit kurzen Griffelästen und sterilen Achänen, die zweite Gruppe mit mittellangen Griffelästen als Übergangsform und eine dritte Gruppe mit langen Griffelästen und fertilen Achänen.

Interessant wäre die Klärung der Frage, wie die Achänen dieser nach BLAKE (1922) im Griffelaufbau intermediären Formen gestaltet sind, d.h. ob sie fertil oder steril sind. Erst die Beantwortung dieser Frage und eine genaue Untersuchung der gesamten Gattung in Hinsicht der Sterilität bzw. Fertilität der Achänen der Röhrenblüten wird zeigen, wie die Gattung taxonomisch zu behandeln ist. Mit standen leider keine Arten der intermediären Form zur Verfügung. Eine Mög-

lichkeit wäre, daß diese Formen einen Übergang von zwittrigen zu funktionell männlichen Röhrenblüten innerhalb der Gattung darstellen. Als zweite Möglichkeit käme in Frage, daß bei diesen intermediären Formen entweder sterile oder fertile Achänen vorkommen. Die Gattung könnte dann in zwei Genera aufgetrennt werden, das eine mit Arten, dessen Röhrenblüten fertile Achänen besitzen und das zweite mit Arten, dessen Röhrenblüten sterile Achänen aufweisen.

b. *Oritrophium* (H.B.K.) Cuatr.

Oritrophium wurde von KUNTH 1820 zuerst als Sektion von *Aster* mit drei Arten beschrieben, später von BENTHAM & HOOKER (1873) als Sektion zu *Erigeron* und 1960 von SOLBRIG als Sektion zu *Celmisia* gestellt. CUATRECASAS (1961) trennte die Sektion als eigene Gattung ab. *Oritrophium* besteht aus etwa 15 Arten (GRAU 1977), die entlang der Anden von Venezuela bis Peru vorkommen.

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Pflanzen krautig, ausdauernd; Blätter rosettenständig, lederig, ganzrandig; Stengel unverzweigt mit einem endständigen Köpfchen; weibliche Blüten mit schmaler Ligula, weiß, lila oder purpurn; Röhrenblüten zahlreich, funktionell männlich; Pappus aus 1-2 Reihen unterschiedlich langer Borsten; Achänen mehrrippig, ± abgeflacht, kahl oder behaart.

1. *Oritrophium peruvianum* (Lam.) Cuatr.

Abb.: 9 d, 15 h, 26 a, 31 n.

Untersuchtes Material:

Ecuador: Chimborazo und Pichincha, WAGNER s.n. (M).

Kolumbien: Dpto. Tolima, Páramo del Tolima, en San Juan del Agua, CUATRECASAS 2896, 2897 (MA).

Venezuela: Edo. Mérida, Sierra de Santo Domingo, Páramo de Mucubaji, Weg zur Laguna Negra, OBERWINKLER 12985 (M).

Achänen der weiblichen Blüten 3,0-3,5 x 0,6-0,8 mm groß, schmalelliptisch bis schmalobovat, asymmetrisch, zusammengedrückt, gegen den Grund deutlich verschmälert, schwarz bis braun. Rippen 3-5, undeutlich. Behaarung locker, Haare mittellang (ca. 0,25-0,5 mm). Pappus 3,5-5,5 mm lang, aus zwei Reihen von insgesamt 20-30 unterschiedlich langen, dünnen, kurz und nicht sehr dicht gezähnten Borsten, gelblich bis rötlich. -- Epidermiszellen der Fruchtwand groß, rechteckig, tangential gestreckt, gleichmäßig geformt, äußere Zellwand

dünn (ca. 2 µm). Rippen klein bis mittelgroß. Parenchym fehlend. Ölbehälter manchmal vorhanden, mittelgroß, oval, manchmal im Sklerenchym eingebettet. Sklerenchymbündel, ± kreisförmig, manchmal halbmondförmig, unregelmäßig geformt, Zellen mittelgroß, ± dünnwandig, Zellgrenzen deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt elliptisch, unregelmäßig geformt. Epidermiszellen der Testa mittelgroß, 1-3-seitig schwach verdickt (unreif?), ungleichmäßig geformt, die tangentialen Wände länger. -- Achänen der Röhrenblüten steril, sehr schmal, Testa aus undifferenzierten, kollabierten Zellen.

2. *Oritrophium venezuelense* (Steyermark) Cuatr.

Abb.: 9 e.

Untersuchtes Material:

Venezuela: Edo. Mérida, Sierra de Santo Domingo, Páramo de Mucubaji, Weg zur Laguna Negra, OBERWINKLER 12983 (M).

Unterschiede zu *O. peruvianum:* Achänen der weiblichen Blüten 2,0-2,8 x 0,4-0,6 mm groß, gelblichbraun; Rippen 5-8, dünn, hell; Haare nicht vorhanden; Ölbehälter fehlend.

Die beiden untersuchten Arten zeigen spezifische Unterschiede in der Größe, Farbe, Behaarung und Rippenzahl der Früchte, in den anatomischen Details stimmen sie aber weitgehend überein.

Die Eigenständigkeit von *Oritrophium* als Gattung wird erst seit 1961 anerkannt und, wie CUATRECASAS betonnt, mit dem Vorliegen von funktionell männlichen Röhrenblüten begründet. Bei allen anderen drei Gattungen, zu denen *Oritrophium* zeitweilig gestellt wurde, sind die Röhrenblüten zwittrig mit funktionsfähigen Samenanlagen.

Für zwei dieser Gattungen lassen sich weitere Unterschiede aus dem Fruchtbereich ausführen: *Erigeron* besitzt zweirippige Achänen und einen Pappus aus zwei deutlich verschieden langen Borstenreihen; *Aster* hat vierseitig verdickte Epidermiszellen in der Testa. Zu *Celmisia* besteht kein deutlicher karpologischer Unterschied, wie die Untersuchung von zwei Arten ergab, doch scheint mir die Sterilität der Achänen der Röhrenblüten und die damit verbundene andersartige Form der Griffeläste (vergl. Abb. 19 und 21 bei SOLBRIG 1960 b) dafür ausreichend, die beiden Gattungen getrennt zu belassen. Ein weiteres Argument sind die weit auseinander liegenden Areale; *Celmisia* ist in Neuseeland und Australien beheimatet.

c. *Parastrephia* Nuttall emend. Cabr.

Parastrephia wurde 1841 von NUTTALL mit einer Art beschrieben. 1954 brachte CABRERA die Gattung in eine neue Fassung mit vier weiteren Arten, die er vorher zur *Lepidophyllum* gestellt hatte (CABRERA 1945). Die fünf Arten sind Bewohner der Puna im Süden von Bolivien und Peru, im nordwestlichen Argentinien und im nördlichen Chile.

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Sträucher; Blätter klein, wechselständig, dichtstehend; Köpfchen einzeln, endständig; weibliche Blüten ohne oder mit kurzer Ligula; Röhrenblüten funktionell männlich; Pappusborsten 2-reihig, die äußere Reihe bei den Röhrenblüten kurz und schuppenförmig; Achänen 3-6-rippig, abgeflacht, behaart und drüsig.

Nach CABRERA (1945, 1954) sind die Röhrenblüten zwittrig. Sie sind jedoch funktionell männlich, da die Griffeläste keine Narben besitzen und die Achänen taub sind.

1. *Parastrephia lepidophylla* (Weddell) Cabr.

Abb.: 9 f, 15 i, 32 a.

Untersuchtes Material:

Bolivien: Puna bei Ayoayo, THERESE VON BAYERN 377b (M) - Curahuara, TROLL 3280 (M).

Chile: Prov. Tarapacá, Dpto. Iquique, Cancosa, CULANTAYA s.n. (CONC).

Achänen der weiblichen Blüten 3,0-4,0 x 0,5-0,8 mm groß, schmalobovat bis obovat, asymmetrisch, zusammengedrückt bis schwach dreikantig, gegen den Grund allmählich verschmälert, gelblichbraun. Rippen 3-4, undeutlich. Behaarung locker, Haare mittellang (ca. 0,4 mm), Drüsenhaare vereinzelt. Pappus 5,0-7,0 mm lang, aus zwei Reihen von insgesamt 41-58 unterschiedlich langen, nicht sehr breiten, wenig und kurz gezähnten Borsten, gelblichweiß. -- Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß bis groß, rechteckig, ± ungleichmäßig geformt, tangential gestreckt, äußere Zellwand dünn (ca. 3 µm). Rippen mittelgroß. Parenchym fehlend. Ölbehälter fehlend. Sklerenchymbündel ± kreisförmig, unregelmäßig geformt, Zellen mittelgroß, ± dünnwandig, Zellgrenzen deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt elliptisch bis dreieckig, unregelmäßig geformt. Epidermiszellen der Testa klein, 3-seitig verdickt, ± gleichmäßig geformt, die tangentialen Wände meist länger. -- Achänen der Röhrenblüten 2,5-3,5 x 0,2-0,3 mm groß, lineal flachgedrückt, bräunlichgelb. Rippen 2-4, undeutlich. Pappus 5,5-7,5 mm lang, aus zwei Borstenreihen, die innere Reihe aus 17-22 unterschiedlich langen, breiten, kurz und

nicht sehr stark gezähnten Borsten, die äußere Reihe aus kurzen, sehr breiten Borsten.

2. *Parastrephia lucida* (Meyen) Cabr.

Abb.: 9 g, 32 b.

Untersuchtes Material:

Bolivien: Pampa de Salitre, Villason, TROLL 134 (M) - San Franciscotal, TROLL 2112 (M) - Calacota, Ulloma, Dünen am Desaguadero-Ufer, TROLL 2905 (M).

Unterschiede zu *P. lepidophylla:* Achänen der weiblichen Blüten mit 3-6, dünnen, hellen Rippen; Haare vereinzelt, kurz (ca. 0,2 mm); Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß bis klein, quadratisch bis flachgedrückt; Epidermiszellen der Testa kleiner, einseitig verdickt, ungleichmäßig geformt, tangentiale Wände länger.

3. *Parastrephia phyliciformis* (Meyen) Cabr.

Abb.: 32 c.

Untersuchtes Material:

Argentinien: Prov. Jujuy, Dpto. Humahuaca, Mina Aguilar, CABRERA 15464 & al. (M).

Unterschiede zu *P. lepidophylla:* Achänen der weiblichen Blüten am Grund spärlich, gegen die Spitze dichter mit Drüsenhaaren; Pappus 4,5-5,0 mm lang, die kürzeren äußeren Borsten breit; Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß bis klein, quadratisch bis flachgedrückt, äußere Zellwand mitteldick (ca. 5 µm); Parenchym manchmal aus 1-2 Reihen ± flachgedrückter Zellen; Ölbehälter manchmal 2-3 je Achäne, klein, rundlich, manchmal im Sklerenchym eingebettet; Epidermiszellen der Testa mittelgroß; Achänen der Röhrenblüten 4,0-4,2 x 0,2-0,4 mm groß; Pappus ca. 5 mm lang.

Die drei untersuchten Arten zeigen in ihrem Fruchtaufbau spezifische Unterschiede: *P. lepidophylla* hat eine lockere, mittellange Behaarung, die zwei Pappusreihen bestehen aus gleichgeformten Borsten und es finden sich keine Ölbehälter in der Fruchtwand; *P. lucida* hat nur vereinzelte kurze Haare, die Epidermiszellen der Testa sind niedriger; *P. phyliciformis* besitzt breite, schuppenförmige Borsten in der äußeren Pappusreihe und manchmal Ölbehälter in der Fruchtwand.

Von *Lepidophyllum*, der Gattung, in die CABRERA (1945) die

vier *Parastrephia*-Arten zunächst gestellt hatte, waren keine ausgereiften Achänen vorhanden, so daß ich auf eine genaue Untersuchung verzichten mußte. Nach CABRERA unterscheiden sich beide Genera in der Beblätterung, in der Form der Zungenblüten, in den Achänen und dem Pappus. Die Achänen sind bei *Lepidophyllum* unbehaart, aber dicht mit Drüsenhaaren bedeckt; der Pappus besteht aus breiten, unregelmäßig gezähnten, schuppenförmigen Borsten.

F. *Gutierrezia*-Gruppe

a. *Gutierrezia* Lag.

Gutierrezia wurde 1816 von LAGASCA auf einer Art begründet, seitdem sind ca. 50 Arten beschrieben worden, von denen SOLBRIG (1960 a, 1966) 19 Arten anerkannt hat; acht Arten wachsen im mittleren und westlichen Teil der U.S.A. und in Nordmexiko, elf Arten im südlichen Teil von Südamerika (Bolivien, Chile und Argentinien).

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Pflanzen strauchig, Blätter relativ schmal, ganzrandig; Köpfchen klein; Zungenblüten klein, gelb, seltener weiß; Röhrenblüten zwittrig; Pappus aus wenigen breiten Schuppen; Achänen ± keilförmig, ± dicht behaart.

Vier Vertreter der Gattung sind untersucht worden, drei südamerikanische der Sektion *Gutierrezia* und ein nordamerikanischer der Sektion *Hemyachyris*.

1. *Gutierrezia resinosa* (Hooker & Arnott) Blake

Abb.: 9 h, 26 b, 32 d.

Untersuchtes Material:

Chile: Prov. Coquimbo, Panamericana bei der Quebrada Seca, GRAU 1625 (M).

Achänen 2,3-2,5 x 0,8 mm groß, schmalobovat bis keilförmig, 3- bis mehrkantig, abgerundet, grauweiß. Rippen 7-8, von den Haaren bedeckt. Behaarung dicht, Haare mittellang (ca. 0,6 mm). Pappus 2,5-3,2 mm lang, aus zwei Reihen von insgesamt 17-18 breiten, flachen, am Rand dicht und lang gezähnten Schuppen, gelblichweiß. -- Epidermiszellen der Fruchtwand groß, ± rechteckig, tangential gestreckt, gleichmäßig geformt, äußere Zellwand dünn (ca. 1 µm), nach außen ausgebuchtet, Kutikula ± fein gefaltet. Rippen mittelgroß. Parenchym aus 1-2 Lagen von großen, dünnwandigen, schwach

verholzten Zellen, die Ölbehälter umgebend. Ein Ölbehälter je Rippe, mittelgroß, oval. Sklerenchymbündel aus wenigen, mittelgroßen, ± dünnwandigen Zellen, Zellgrenzen nicht deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt breit elliptisch. Epidermiszellen der Testa mittelgroß, 3-seitig wenig verdickt, ± ungleichmäßig geformt, bogenförmig, die tangentialen Wände länger.

2. *Gutierrezia mandonii* (Sch. Bip.) Solbrig

Abb.: 32 e.

Untersuchtes Material:

Bolivien: Puna Patanca, FIEBRIG 2910 (M) - Cousaka, bei Tupiza, FIEBRIG 3106 (M).

Unterschiede zu *G. resinosa:* Pappus 1,0-1,5 mm lang, aus 11-13 Schuppen, Epidermiszellen der Testa einseitig wenig verdickt.

3. *Gutierrezia ameghinoi* Speg.

Untersuchtes Material:

Argentinien: Santa Cruz, Puerto San Julian, CARETTE s.n. (M).

Unterschiede zu *G. resinosa:* Achänen 2,5-3,0 x 0,4-0,5 mm groß; Haare kurz (ca. 0,3 mm); Pappus 1,2-1,5 mm lang, aus 13-14 Schuppen.

4. *Gutierrezia texana* (DC.) Torrey & Gray

Abb.: 10 a.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: Texas, Forth Worth, RUTH 51 (M).

Unterschiede zu *G. resinosa:* Achänen 1,4-1,8 x 0,6-0,8 mm groß, obovat, abgerundet, gegen den Grund deutlich verschmälert, rötlich; Rippen 6-7, dünn, gelblich; Behaarung locker, Haare kurz (ca. 0,1 mm); Pappus meist fehlend, seltener aus wenigen sehr kurzen (bis 0,1 mm) Schuppen; Kutikula nur stellenweise gefaltet.

Die südamerikanischen Arten besitzen keilförmige, weiße Achänen mit dichter Behaarung aus mittellangen, dicken Haaren

und mit relativ langen, breiten Pappusschuppen. Die nordamerikanische untersuchte *Gutierrezia texana* unterscheidet sich deutlich durch die im Umriß herzförmigen, rundlichen, rötlichen Achänen mit spärlichen, kurzen, dünnen Haaren und die fast fehlenden Pappusschuppen. Ein Überblick über die übrigen im Münchner Herbar vorhandenen nordamerikanischen Arten ergab, daß sie in der Achänenform und deren Behaarung sowie im Pappus mit den südamerikanischen Sippen übereinstimmen.

Nach meiner Meinung würde *Gutierrezia* an Einheitlichkeit gewinnen, wenn nur die perennen Arten mit dichter Achänenbehaarung und gut entwickeltem Pappus in der Gattung belassen und die annuelle Art *G. texana* und möglicherweise auch *G. glutinosa* abgetrennt würden.

Aus dem gleichen Grund darf *Gutierrezia* nicht als Synonym von *Xanthocephalum* (RUFFIN 1974 a, 1974 b, 1977) bestrachtet werden. Zu *Xanthocephalum* gehören kurzlebige Pflanzen mit sehr kurzen Pappusschuppen oder fehlendem Pappus. Ihre Achänen sind kantig, kahl oder nur spärlich und kurz behaart (mit Ausnahme einer Art; vergl. SOLBRIG 1961).

b. *Hysterionica* Willd.

Hysterionica wurde 1807 von WILLDENOW beschrieben. Die Gattung besteht aus zehn Arten, die in Südbrasilien, Paraguay, Uruguay und Argentinien vorkommen (CABRERA 1946).

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Kräuter oder kleine Sträucher; Blätter schmal, meist ganzrandig; Köpfchen relativ groß, einzeln, endständig; weibliche Blüten mit schmaler Ligula, gelb oder weiß; Röhrenblüten zwittrig; Pappus aus Schuppen und Borsten; Achänen 2- bis mehrrippig, kahl oder behaart, manchmal mit Drüsenhaaren.

1. *Hysterionica pinifolia* (Poiret) Baker

Abb.: 10 b, 15 j, 32 f.

Untersuchtes Material:

Argentinien: Prov. Buenos Aires, Sierra de La Ventana, La Peninsula, CABRERA & FABRIS 4 (M); Tandil, CABRERA & FABRIS 14939 (M).

Uruguay: Dpto. Montevideo, Colón, La Paz, HERTER 499 (M).

Ohne Fundort: Herb. KUMMER s.n. (M).

Achänen 1,5-2,0 x 0,5-0,7 mm groß, obovat bis keilförmig,

meist 3-kantig, seltener zusammengedrückt, gelblichweiß. Rippen 7-10, von den Haaren verdeckt. Behaarung dicht, Haare lang (ca. 0,8 mm), Drüsenhaare an der Achänenbasis vereinzelt. Pappus 3,0-3,5 mm lang, 2-reihig, gelblich; die innere Reihe aus 11-15 lang und nicht sehr dicht gezähnten Borsten; die äußere Reihe aus kürzeren Schuppen (ca. 1,5 mm). -- Epidermiszellen der Fruchtwand groß, rechteckig bis flachgedrückt, tangential gestreckt, ± ungleichmäßig geformt, äußere Zellwand dünn (ca. 1 µm). Rippen mittelgroß. Parenchym aus 1-2 Lagen von großen, dünnwandigen, schwach verholzten Zellen, die Ölbehälter umgebend. Ein Ölbehälter je Rippe, mittelgroß, oval bis rund. Sklerenchymbündel ± halbmondförmig aus wenigen, mittelgroßen, dünnwandigen Zellen, Zellgrenzen nicht deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt breitelliptisch. Epidermiszellen der Testa mittelgroß, 3-seitig wenig verdickt, bogenförmig, ungleichmäßig geformt, die tangentialen Wände meist länger.

2. *Hysterionica villosa* (Hooker & Arnott) Cabr.

Untersuchtes Material:

Brasilien: Rio Grande do Sul, Blau Nunes, P. Cruz Alta, RAMBO 50021 (M).

Unterschiede zu *H. pinifolia:* Achänen 1,3-1,5 x 0,5-0,8 mm groß, obovat, zusammengedrückt; Rippen 3-6, dünn, mit rötlichbraunen Ölstriemen; Drüsenhaare fehlend; Pappus 2,0-2,5 mm lang.

3. *Hysterionica jasionoides* Willd.

Abb.: 10 c.

Untersuchtes Material:

Argentinien: Prov. Buenos Aires, Partido de Adolfo Alsina, Laguna de Chasilauquen, CABRERA & FABRIS 14818 (M) - Sierras Pampeanas, Sauce Chico, LORENTZ s.n. (M) - Prov. Cordoba, LOSSEN 113 (M).

Unterschiede zu *H. pinifolia:* Achänen 1,8-3,0 x 0,3-0,5 mm groß, schmalelliptisch, zusammengedrückt; Rippen zwei, dünn, mit rötlichbraunen Ölstriemen; Haare vereinzelt bis spärlich, kurz (ca. 0,3 mm), Drüsenhaare fehlend; Pappus 4,0-4,5 mm lang, äußere Pappusborsten nicht immer schuppenförmig verbreitert; Parenchym nicht immer vorhanden; Sklerenchym-aus 4-5 Zellagen.

Die drei Arten lassen sich in zwei Gruppen einteilen. Die eine Gruppe, die aus *H. pinifolia* und *H. villosa* besteht, besitzt dichte relativ lange Haare, eine schuppenförmige äußere Pappusreihe und wenigzellige Sklerenchymbündel. Die zweite Gruppe, die von *H. jasionoides* gebildet wird, hat abgeflachte, zweirippige Achänen mit wenigen kurzen Haaren und meist stärker ausgebildeten Sklerenchymbündeln; die äußeren Pappusborsten variieren von schmalen, kurzen Borsten (LORENTZ s.n.) bis zu breiten Schuppen (LOOSEN 113). Die karpologischen Befunde werden durch die Form der Röhrenblüten und der Griffelanhängsel verstärkt, da hierin in beiden Gruppen auch Unterschiede zu finden sind.

G. *Aster*-Gruppe

a. *Aster* L.

Diese von LINNE 1753 mit 30 Arten aufgestellte Gattung umfaßt heute ca. 250 Arten (GRAU 1977). *Aster* ist weltweit verbreitet, mit Nordamerika als wahrscheinlichem Ursprungsgebiet und mit der größten Artenzahl. Weitere Arten finden sich in den gemäßigten Zonen von Südamerika, Afrika, Asien und Europa.

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Pflanzen krautig, meistens ausdauernd; Hüllschuppen 2- bis mehrreihig, relativ breit, meist krautig (mindestens an der Spitze); weibliche Blüten meist mit gut entwickelter Ligula, blau, purpurn, rot oder weiß, seltener gelb; Röhrenblüten zwittrig, zahlreich; Pappus in einer Reihe, aus nicht sehr zahlreichen, fast gleichlangen Borsten; Achänen 2- bis mehrrippig, ± stark flachgedrückt, kahl oder behaart und manchmal mit Drüsenhaaren (im wesentlichen bei euroasiatischen Arten).

1. *Aster squamatus* (Sprengel) Hieron.

Abb.: 10 d, 15 k, 32 g.

Untersuchtes Material:

Brasilien: Edo. Guanabara, Rio de Janeiro, Sao Conrado, PEREIRA 4896 (M).

Uruguay: Concepción del Uruguay, LORENTZ 554 (M).

Patagonia Borealis, NEES s.n. (M).

Achänen 2,0-2,5 x 0,3-0,4 mm groß, schmalelliptisch, 3- bis mehrkantig, zusammengedrückt, asymmetrisch, gegen den Grund allmählich verschmälert, weißlichgelb, Rippen 4-6, dünn,

hell. Haare vereinzelt bis locker, kurz (ca. 0,2 mm). Pappus 3,5-4,5 mm lang, aus einer Reihe von 28-35, fast gleich langen, dünnen, kurz und wenig gezähnten Borsten, gelblich-rosa. -- Epidermiszellen der Fruchtwand meist groß, seltener klein, rechteckig, tangential gestreckt, ± ungleichmäßig geformt, äußere Zellwand dünn (ca. 1 µm). Rippen klein. Parenchym fehlend. Ölbehälter fehlend. Sklerenchymbündel elliptisch, unregelmäßig geformt, Zellen klein, dünnwandig, Zellgrenzen nicht deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt elliptisch, meist unregelmäßig geformt. Epidermiszellen der Testa mittelgroß, 4-seitig schwach verdickt (unreif?), ± gleichmäßig geformt, meist quadratisch.

2. *Aster vahlii* (Gaud.) Hooker & Arnott

Abb.: 15 l, 32 h.

Untersuchtes Material:

Argentinien: San Carlos de Bariloche, Lago Nahuelhuapi, BUCHTIEN 1300 (M).

Chile: Ohne Fundort, LEYBOLDT s.n. (M).

Unterschiede zu *A. squamatus:* Achänen 3,0-3,5 x 0,5-0,7 mm groß, gelblichbraun; Behaarung locker, Haare mittellang (ca. 0,4 mm); Pappus 4,5-6,5 mm lang, Borsten etwas breiter, gegen die Spitze nur wenig verschmälert; Epidermiszellen der Testa zum Teil größer und ungleichmäßiger geformt.

3. *Aster regnellii* (Sch. Bip.) Baker

Abb.: 32 i.

Untersuchtes Material:

Brasilien: Paraná, 23 Turma, Lagao Dorada, DUSEN 7997 (M).

Unterschiede zu *A. squamatus:* Achänen 2,5-3,0 x 0,5-0,7 mm groß, dunkelrot; Rippen 5-9; Haare fehlend; Epidermiszellen der Testa meist größer.

4. *Aster virgatus* Ell.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: Lousiana, DRUMMOND s.n. (M).

Unterschiede zu *A. squamatus:* Behaarung locker, Haare kurz (ca. 1 mm); Epidermiszellen der Fruchtwand klein, meist flachgedrückt.

5. *Aster occidentalis* (Nuttall) Torrey & Gray

Abb.: 15 m, 32 j.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: Washington, W. Klickitat Co., SUKSDORF s.n. (M).

Unterschiede zu *A. squamatus:* Achänen 2,3-3,0 x 0,7-1,0 mm groß, obovat bis schmalelliptisch, rot gefleckt; Pappus 4,5-5,0 mm lang, Borsten länger und dichter gezähnt, die längeren Borsten gegen die Spitze etwas verbreitert; Epidermiszellen der Fruchtwand klein, äußere Zellwand dünn (ca. 3 µm); Epidermiszellen der Testa stärker verdickt, die radialen Wände deutlich länger.

b. *Solidago* L.

Solidago wurde von LINNE 1753 mit 15 Arten aufgestellt. Heute sind etwa 100 Arten bekannt (GRAU 1977). Die Gattung kommt hauptsächlich im Nordosten von Nordamerika vor. Im südlichen Teil von Südamerika sind zwei Arten vorhanden, in Eurasien ist nur eine Art ursprünglich.

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Pflanzen krautig, ausdauernd, wenig verzweigt (bis auf die Infloreszenz); Infloreszenz thyrsoid, scorpioid oder corymboid; Köpfchen klein und zahlreich; Zungenblüten klein, gelb, seltener weiß oder lila; Röhrenblüten zwittrig; Pappus 1-2-reihig mit nicht sehr zahlreichen, fast gleichlangen Borsten; Achänen mehrrippig, rundlich oder kantig, kahl oder spärlich behaart.

Nach Durchmusterung einer Anzahl schon vorliegender Achänenschnitte von *Solidago* aus den U.S.A. wurde klar, daß sie sich in vier Gruppen einteilen lassen. Anschließend wurden je eine Art als Vertreter der vier Gruppen ausgesucht und eingehender untersucht. Weitere zwei Arten eine aus Mexiko und eine aus Südamerika, wurden mitberücksichtigt.

Von den sechs Arten gehören fünf zur Sektion *Solidago* und eine Art (S. houghtonii) zur Sektion *Oligoneuron* (ANDERSON & CREECH 1975).

1. *Solidago chilensis* Meyen

Abb.: 10 e, 16 a, 19 d, 32 k.

Untersuchtes Material:

Brasilien: Paraná, Barra Bonita, LUETZELBURG 6777 (M) - Lagoa da Pingula, prope Osorio, RAMBO 46486 (M).

Achänen 1,3-2,0 x 0,3-0,5 mm groß, schmalobovat, abgerundet, gegen den Grund allmählich verschmälert, an der Spitze breit, bräunlichgelb bis braun. Rippen 5-9, dünn, mit rötlichbraunen Ölstriemen. Haare vereinzelt, kurz (ca. 0,1 mm). Pappus 3,0-3,5 mm lang, aus einer Reihe von 27-35 fast gleich langen, nicht sehr breiten, kurz und dicht gezähnten, gegen die Spitze nur wenig verschmälerten Borsten, gelblichweiß bis gelblichrosa. -- Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß bis klein, rechteckig, manchmal flachgedrückt, tangential gestreckt, äußere Zellwand dünn (ca. 1 µm). Rippen klein. Parenchym fehlend. Ein Ölbehälter je Rippe, mittelgroß, oval. Sklerenchymbündel halbmondförmig, unregelmäßig geformt, Zellen klein, ± dünnwandig, Zellgrenzen nicht deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt breit elliptisch. Epidermiszellen der Testa klein, 3-seitig wenig verdickt, ± ungleichmäßig geformt, die tangentialen Wände meist länger.

2. *Solidago paniculata* DC.

Untersuchtes Material:

Mexiko: Distrito Federal, Xochomilco, PRINGLE 6438 (M).

Unterschiede zu *S. chilensis:* Achänen schmalelliptisch; Haare fehlend; Epidermiszellen der Fruchtwand meist flachgedrückt.

3. *Solidago odora* Aiton

Abb.: 32 l.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: Pennsylvania, Lancaster Co., PORTER s.n. (M).

Unterschiede zu *S. chilensis:* Rippen 6-7, hellgelb; Behaarung locker; Pappus 2,0-2,5 mm lang; ein Ölbehälter je Achäne; Sklerenchymbündel ± kreisförmig, seltener halbmondförmig; Epidermiszellen der Testa 4-seitig verdickt, die radialen Wände meist länger.

4. *Solidago latifolia* L.

Abb.: 16 b, 26 c, 32 m.

Untersuchtes Material:

U.A.S.: New Jersey, Bloomfield, Herb. SCHULTZ BIPONTIUS s.n. (M).

Unterschiede zu *S. chilensis:* Achänen 2,0-2,2 x 0,4-0,7 mm groß, schmalobovat bis obovat, weiß, gelblich und rötlich gestreift; Rippen ca. 16, undeutlich; Pappus 2,5-3,0 mm lang, aus zwei Reihen unterschiedlich langer, lang und dicht gezähnter Borsten, die längeren inneren gegen die Spitze verbreitert, die äußeren unterschiedlich kürzer und dünner; Ölbehälter etwa 9 je Achäne, groß, oval; Sklerenchymbündel abwechselnd halbmondförmig und kreisförmig; Epidermiszellen der Testa mittelgroß, 4-seitig verdickt, meist quadratisch.

5. *Solidago bicolor* L.

Abb.: 31 n.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: Michigan, Detroit, Old Race Course, FARWELL 6174 (M).

Unterschiede zu *S. chilensis:* Achänen 2,0-2,2 x 0,4-0,5 mm groß, schmalelliptisch, gelblichweiß; Rippen nicht sichtbar; Behaarung fehlend; Pappusborsten wie bei *S. latifolia;* Epidermiszellen der Fruchtwand klein, flachgedrückt, äußere Zellwand dünn (ca. 3 µm); Rippen nicht ausgebildet; Ölbehälter 5-6 je Achäne; Sklerenchymbündel teilweise zusammenhängend, teilweise in einzelnen Bündeln, die durch dünnwandige Sklerenchymzellen verbunden sind; Epidermiszellen der Testa 4-seitig verdickt.

6. *Solidago houghtonii* Torrey & Gray

Untersuchtes Material:

U.S.A.: Michigan, Emmet Co., Wilderness State Park, BRESINSKY s.n. (M).

Unterschiede zu *S. chilensis:* Achänen 2,0-2,5 x 0,4-0,6 mm groß; Rippen nicht sichtbar; Behaarung fehlend; Pappus 3,5-4,0 mm lang, die Borsten wie bei *S. latifolia;* Epidermiszellen der Fruchtwand flachgedrückt, äußere Zellwand dick (ca. 8 µm); Rippen nicht ausgebildet; Ölbehälter 1-2 je

Achäne; Sklerenchym aus 2-3 durchgehenden Zellagen, Zellen mittelgroß, Zellgrenzen deutlich erkennbar.

Etwa die Hälfte der nordamerikanischen Arten, von denen Achänenschnitte vorliegen, gehören zum Typ von *Solidago chilensis*, d.h. sie besitzen isolierte Sklerenchymbündel. Gemeinsam haben diese Arten zudem die relativ großen, pyramidenförmigen Infloreszenzen. Die übrigen Arten gehören zu drei anderen Typen. Bei ihnen zeigt sich eine Tendenz zur Zusammenlagerung der Sklerenchymbündel, ferner haben sie meist anders aufgebaute Infloreszenzen. Die drei ersten, genauer untersuchten Arten *(S. chilensis*, *S. paniculata* und *S. odora)* besitzen außerdem einen einreihigen Pappus mit an der Spitze verschmälerten Borsten; die drei übrigen Arten *(S. latifolia*, *S. bicolor* und *S. houghtonii)* besitzen einen zweireihigen Pappus mit an der Spitze verbreiterten Borsten.

Nach meiner Meinung gehören *S. chilensis*, *S. paniculata* und *S. odora* zu *Solidago* im engen Sinn. Die drei anderen Arten müssen noch genauer unter Berücksichtigung der Infloreszenzform und der Fruchtanatomie bearbeitet werden, um ihre angemessene Zuordnung festzustellen. Möglicherweise wird man dabei KAPOOR & BEAUDRY (1966) Recht geben müssen, die die Sektion *Oligoneuron (S. houghtonii)* in den Rang einer Gattung erhoben.

c. *Noticastrum* DC.

Noticastrum wurde 1836 von DE CANDOLLE aufgestellt, später von BENTHAM & HOOKER (1873) als Sektion zu *Aster* gestellt und schließlich von CUATRECASAS (1969) wieder in den Rang einer Gattung erhoben. Die Gattung umfaßt ca. 17 Arten (CUATRECASAS 1973) aus Chile, Argentinien, Paraguay, Uruguay und Südbrasilien, davon erreicht eine Art entlang der Anden Venezuela.

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Pflanzen krautig, ausdauernd; Stengel nicht oder nur wenig verzweigt; Köpfchen meist endständig und einzeln; Zungenblüten weiß, lila oder purpurn, seltener gelb; Röhrenblüten schmal, zwittrig, zahlreich; Pappus aus 3-4 Reihen von sehr zahlreichen und unterschiedlich langen Borsten; Achänen relativ groß, mit sehr vielen Rippen, behaart und manchmal mit Drüsenhaaren.

1. *Noticastrum haplopappus* Remy

Abb.: 10 f, 16 c, 27 a.

Untersuchtes Material:

Chile: Prov. Malleco, Wiesen an der Cantera Deuco bei Angol, GRAU s.n. (M) - Trumao, HOLLERMAYER 633 (M) - Panguipulli, HOLLERMAYER s.n. (M).

Achänen 4,0-6,5 x 0,6-1,0 mm groß, schmalelliptisch, asymmetrisch, zusammengedrückt, gegen den Grund allmählich verschmälert, graußweiß. Rippen 29-32, von den Haaren verdeckt. Behaarung dicht, Haare mittellang (ca. 0,5 mm), Drüsenhaare fehlend. Pappus 6,5-11,0 mm lang, aus drei Reihen von insgesamt 60-90 unterschiedlich langen, nicht sehr breiten, ± lang und dicht gezähnten Borsten, rötlich. -- Epidermiszellen der Fruchtwand groß, rechteckig, tangential gestreckt, ± gleichmäßig geformt, äußere Zellwand dünn (ca. 2 µm). Rippen mittelgroß bis klein. Parenchym fehlend. Ölbehälter fehlend. Sklerenchymbündel elliptisch bis kreisförmig, unregelmäßig geformt, Zellen mittelgroß, dünnwandig, Zellgrenzen deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt elliptisch, unregelmäßig geformt. Epidermiszellen der Testa mittelgroß, 3-seitig schwach verdickt (unreif?), ungleichmäßig geformt, die tangentialen Wände deutlich länger.

Da die Epidermiszellen der Testa nur wenig ausgebildet waren, läßt sich keine sichere Aussage machen, ob sie tatsächlich 3-seitig oder eventuell 4-seitig verdickt sind.

2. *Noticastrum marginatum* (H.B.K.) Cuatr.

Untersuchtes Material:

Bolivien: Cuesta del Escalón, TROLL 477 (M).

Brasilien: Paraná, Ponta Grossa, DUSEN 9812 (M).

Chile: Cunco, Station Trumao, HOLLERMAYER 766 (M).

Venezuela: Mucuchies, PITTIERT 13205 (M) - Timotes, VOGL 748 (M).

Unterschiede zu *N. haplopappus:* Rippen 27-38; Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß, rechteckig bis flachgedrückt, ungleichmäßig geformt.

3. *Noticastrum montevidense* (Sprengel) Cuatr.

Untersuchtes Material:

Uruguay: Dpto. Montevideo, Ramirez, Carrasco, HERTER 98 (M).

Unterschiede zu *N. haplopappus:* Achänen gelblichbraun; Rippen 33-36, dünn, hell; Behaarung locker, Haare kurz (ca. 0,3 mm), Drüsenhaare an der Spitze spärlich.

4. *Noticastrum pradense* (Phil.) Phil.

Untersuchtes Material:

Chile: Ohne Fundort, Herb. DESSAUER s.n. (M).

Unterschiede zu *N. haplopappus:* Achänen 7,0-7,2 x 1,6-1,8 mm groß, bräunlichgelb; Rippen ca. 35, dünn, hell; Behaarung locker, Drüsenhaare spärlich; Pappus 10,0-13,0 mm lang, aus 105-131 Borsten.

Noticastrum wird gekennzeichnet durch die große Anzahl von Sklerenchymbündeln, die im Querschnitt etwa gleich groß sind und durch die sehr zahlreichen, stets rötlichen Pappusborsten. Von den vier untersuchten Arten zeigen die zwei ersten eine mittellange, dichte Behaarung, die beiden anderen haben locker verteilte, kürzere Haare und dazwischen gemischt Drüsenhaare. Im anatomischen Aufbau stimmen die vier Arten weitgehend überein.

Die Gattung ist lange Zeit als zu *Aster* gehörig betrachtet worden. *Aster* unterscheidet sich aber deutlich von *Noticastrum* durch die geringere Anzahl von Rippen und Pappusborsten, außerdem sind bei den neuweltlichen Vertretern von *Aster* keine Drüsenhaare auf der Achänenoberfläche vorhanden.

d. *Haplopappus* Cass.

Die Gattung wurde 1828 von CASSINI als *Aplopappus* mit einer Art beschrieben. 1930 wurde beim Internationalen Botanischen Kongreß der Name *Haplopappus* vorgeschlagen. Heute sind etwa 160 Arten bekannt, die in Nordamerika und im südlichen Teil Südamerikas (Chile und Argentinien) vorkommen. Nordamerika wird als wahrscheinliches Ursprungsgebiet betrachtet (GRAU 1976).

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Kräuter oder Sträucher; Infloreszenz paniculoid, corymboid oder manchmal die Köpfchen einzeln; Köpfchen relativ groß; weibliche Blüten gelb, manchmal fehlend; Röhrenblüten zwittrig; Pappus 2-3-reihig aus zahlreichen unterschiedlichen langen Borsten; Achänen keilförmig oder zusammengedrückt, kahl oder behaart.

1. *Haplopappus mucronatus* Hooker & Arnott

Abb.: 10 g, 16 d, 19 e, 27 b, 33 a.

Untersuchtes Material:

Chile: Prov. Coquimbo, Cuesta Buenos Aires, nördl. La Serena, GRAU 1671 (M).

Achänen 3,8-4,2 x 1,2-1,5 mm groß, schmalobovat bis schmalelliptisch, asymmetrisch, zusammengedrückt, gegen den Grund allmählich nicht sehr stark verschmälert, gelblichweiß. Rippen 15-17, davon 4-5 breit und deutlich, die übrigen undeutlich. Behaarung locker, Haare mittellang (ca. 0,5 mm). Pappus 5,0-6,5 mm lang, aus zwei Reihen von insgesamt 34-41 unterschiedlich langen, breiten, kurz und dicht gezähnten, rötlichen Borsten; die längeren inneren gegen die Spitze etwas verbreitert; die äußeren kürzer und nicht verbreitert. -- Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß, rechteckig bis flachgedrückt, ungleichmäßig geformt, äußere Zellwand mitteldick (ca. 4 µm). Rippen groß bis klein. Parenchym fehlend. Ölbehälter manchmal vorhanden, klein, kreisförmig, im Sklerenchym eingebettet. Sklerenchymbündel radial oder tangential gestreckt, ± unregelmäßig geformt, Zellen mittelgroß, dickwandig, Zellgrenzen deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt elliptisch. Epidermiszellen der Testa groß, 4-seitig schwach verdickt (unreif?), ± ungleichmäßig geformt, die radialen Wände meist länger.

2. *Haplopappus cerberoanus* (Remy) Reiche

Abb.: 16 e, 33 b.

Untersuchtes Material:

Chile: Prov. Coquimbo, Panaricana nördl. der Abzweigung nach Ovalle, GRAU 1622 (M).

Unterschiede zu *H. mucronatus*; Rippen 19-23; Pappusborsten länger und dichter gezähnt, gelblich; Epidermiszellen der Testa kleiner.

3. *Haplopappus diplopappus* Remy

Abb.: 16 f, 33 c.

Untersuchtes Material:

Chile: Villarica, NEGER s.n. (M).

Unterschiede zu *H. mucronatus:* Achänen schmaler, 4,5-5,0 x 1,0-1,2 mm groß, gelblichbraun; Rippen 20-21; Pappus 7,0-8,0 mm lang, Borsten gegen die Spitze verschmälert; Ölbehälter fehlend; Epidermiszellen der Testa deutlich kleiner.

4. *Haplopappus chrysanthemifolius* (Less.) DC.

Abb.: 33 d.

Untersuchtes Material:

Chile: Prov. Curicó, Teno-Tal, an der Einmündung des Rio del Infiernillo in den Rio Teno, GRAU 1600 (M).

Unterschiede zu *H. mucronatus:* Achänen 4,2-4,8 x 1,0-1,2 mm groß, grauweiß; Rippen 20-25, von den Haaren verdeckt; Behaarung dicht, Haare lang (ca. 1,0 mm); Pappus 6,5-7,0 mm lang; Epidermiszellen der Fruchtwand rechteckig, gleichmäßig geformt, äußere Zellwand dick (ca. 12 µm); Epidermiszellen der Testa etwas kleiner.

5. *Haplopappus marginalis* Phil.

Abb.: 16 g, 33 e.

Untersuchtes Material:

Chile: Prov. Ñuble, Nevados de Chillán, GRAU s.n. (M).

Unterschiede zu *H. mucronatus:* Achänen 7,0-9,0 x 1,4-1,8 mm groß, an der Spitze deutlich verschmälert, braun; Rippen 13-17; Pappus 9,0-9,5 mm lang, innere Borsten breiter; Epidermiszellen der Fruchtwand groß, rechteckig, tangential gestreckt, gleichmäßig geformt, äußere Zellwand dick (ca. 10 µm); Parenchym manchmal aus 1-2 Lagen großer, rechteckiger Zellen; Ölbehälter fehlend; Epidermiszellen der Testa etwas kleiner.

6. *Haplopappus parvifolius* (DC.) Gray

Abb.: 16 h, 19 f.

Untersuchtes Material:

Chile: Prov. Coquimbo, Coquimbo, WERDERMANN 269 (M).

Unterschiede zu *H. mucronatus:* Achänen schmaler, 0,6-1,0 mm breit, gelblichbraun; Haare vereinzelt, kurz (ca. 0,2 mm); Pappus 7,0-8,5 mm lang, innere Borsten gegen die Spitze ver-

schmälert; Sklerenchymbündel sehr unregelmäßig geformt, einige stark tangential gestreckt.

7. *Haplopappus foliosus* DC.

Abb.: 16 i, 33 f.

Untersuchtes Material:

Chile: Prov. Coquimbo, Cuesta Buenos Aires, nördl. La Serena GRAU 1674 (M).

Unterschiede zu *H. mucronatus:* Achänen 3,0-3,5 x 1,0-1,2 mm groß, gelblichbraun; Haare vereinzelt, kurz (ca. 0,2 mm); innere Pappusborsten nicht so breit, gegen die Spitze verschmälert; Sklerenchymbündel sehr unregelmäßig geformt, einige stark tangential gestreckt; Epidermiszellen der Testa zum Teil etwas kleiner.

8. *Haplopappus taeda* Reiche

Abb.: 17 a, 33 g.

Untersuchtes Material:

Chile: Prov. Curicó, Teno-Tal, bei der Mündung des Rio Malo in den Rio Vergara, GRAU 1588 (M).

Unterschiede zu *H. mucronatus:* Achänen schmaler, 6,5-7,0 x 1,0-1,5 mm groß; Rippen ca. 30; Pappus 9,0-10,0 mm lang, innere Borsten gegen die Spitze verschmälert; Ölbehälter fehlend; Sklerenchymbündel sehr unregelmäßig geformt, einige stark tangential gestreckt; Epidermiszellen der Testa etwas kleiner.

9. *Haplopappus punctatus* (Willd.) Hall

Abb.: 17 b.

Untersuchtes Material:

Chile: Antuco, POEPPIG 205 (M).

Unterschiede zu *H. mucronatus:* Achänen schmaler, 4,0-5,0 x 0,8-1,0 mm groß, grauweiß; Rippen von den Haaren verdeckt; Behaarung dicht; Pappus 7,0-8,0 mm lang, innere Borsten gegen die Spitze verschmälert; Ölbehälter fehlend; Sklerenchymbündel sehr unregelmäßig geformt, einige stark tangential gestreckt.

10. *Haplopappus glutinosus* Cass.

Abb.: 17 c, 33 h.

Untersuchtes Material:

Chile: Arquile, Cordillera de Ranco, LECHLER 830 (M).

Unterschiede zu *H. mucronatus:* Achänen schmaler, 0,7-1,0 mm breit, grauweiß; Rippen von den Haare verdeckt; Behaarung dicht, Haare lang (ca. 1,0 mm); Pappus ca. 8,0 mm lang, innere Borsten gegen die Spitze verschmälert; Epidermiszellen der Fruchtwand groß, rechteckig, gleichmäßig geformt, äußere Zellwand dick (ca. 7 µm); Parenchym aus 1-2 Lagen großer Zellen, manchmal auch zwischen den Rippen; Sklerenchymbündel sehr unregelmäßig geformt, einige stark tangential gestreckt; Epidermiszellen der Testa deutlich kleiner, die tangentialen Wände meist länger.

11. *Haplopappus macrocephalus* (Less.) DC.

Abb.: 17 d, 33 i.

Untersuchtes Material:

Chile: Prov. Curicó, Hacienda Monte Grande, WERDERMANN 555 (M).

Unterschiede zu *H. mucronatus:* Achänen 5,0-5,5 x 1,0-1,3 mm groß; Rippen von den Haaren verdeckt; Behaarung dicht, Haare lang (ca. 1,0 mm); Pappus 8,0-10,0 mm lang, Borsten etwas breiter und dichter gezähnt; Ölbehälter fehlend; Sklerenchymbündel sehr unregelmäßig geformt, einige stark tangential gestreckt; Epidermiszellen der Testa kleiner.

12. *Haplopappus illinitus* Remy

Untersuchtes Material:

Chile: Prov. Santiago, Cord. de Santiago, Co. Cortadera, WERDERMANN 490 (M) - Prov. Curicó, Hacienda Monte Grande, WERDERMANN 537 (M).

Unterschiede zu *H. mucronatus:* Achänen 4,5-5,0 x 1,0-1,3 mm groß; Behaarung dicht; Pappus 7,0-9,0 mm lang; Sklerenchymbündel sehr unregelmäßig geformt, viele stark tangential gestreckt; Epidermiszellen der Testa kleiner.

13. *Haplopappus arbutoides* Remy

Abb.: 17 e, 33 j.

Untersuchtes Material:

Chile: Prov. Santiago, Cord. de Santiago, Co. Cortadera, WERDERMANN 489 (M).

Unterschiede zu *H. mucronatus:* Behaarung dicht; Pappus 6,5-8,0 mm lang, innere Borsten entwas breiter, dichter gezähnt; Epidermiszellen der Fruchtwand rechteckig, ± gleichmäßig geformt, äußere Zellwand dick (ca. 7 µm); Sklerenchymbündel sehr unregelmäßig geformt, viele stark tangential gestreckt; Epidermiszellen der Testa deutlich kleiner.

14. *Haplopappus canescens* (Phil.) Reiche

Abb.: 17 f, 19 g, 33 k.

Untersuchtes Material:

Chile: Prov. Santiago, Cerro Chena, San Bernardo; MAHU 2392-L (M).

Unterschiede zu *H. mucronatus:* Achänen 3,0-3,5 x 1,0-1,2 mm groß, grauweiß; Behaarung dicht; Pappus 7,5-8,0 mm lang, innere Borsten etwas breiter, länger gezähnt; Epidermiszellen der Fruchtwand rechteckig, ± gleichmäßig geformt; Sklerenchymbündel sehr unregelmäßig geformt, viele stark tangential gestreckt; Epidermiszellen der Testa deutlich kleiner.

15. *Haplopappus uncinatus* Phil.

Abb.: 17 g, 33 l.

Untersuchtes Material:

Chile: Colina, BEHN s.n. (M).

Unterschiede zu *H. mucronatus:* Achänen schmaler, 0,9-1,2 mm breit, grauweiß; Rippen ca. 10, von den Haaren verdeckt; Behaarung dicht; Pappus 6,5-7,0 mm lang, innere Borsten breiter, gelblich; Sklerenchymbündel sehr unregelmäßig geformt, viele stark tangential gestreckt; Epidermiszellen der Testa deutlich kleiner.

16. *Haplopappus macraeanus* (Remy) Reiche

Abb.: 17 h.

Untersuchtes Material:

Chile: Prov. Coquimbo, Panamericana ca. 15 km südl. der Abzweigung nach Tongoy, GRAU 1627 (M).

Unterschiede zu *H. mucronatus:* Achänen schmaler 4,2-5,0 x 0,8-1,1 mm groß; Rippen 24-27; Behaarung an der Basis dicht, auf der Achänenoberfläche fehlend; Pappus 6,5-7,0 mm lang, innere Borsten an der Spitze länger gezähnt, gelblich; Sklerenchymbündel zum Teil aus nur 2-3 Zellen; Epidermiszellen der Testa etwas kleiner, sehr ungleichmäßig geformt.

17. *Haplopappus rigidus* Phil.

Untersuchtes Material:

Chile: Prov. Antofagasta, Dpto. Taltal, Sierra de Varas, Aguado Varas, WERDERMANN 1001 (M).

Unterschiede zu *H. mucronatus:* Achänen 3,0-4,0 x 0,7-0,9 mm groß, gelblichbraun; zwei Hauptrippen, die restlichen undeutlich; Pappus 3,0-4,0 mm lang, schmutziggelb; 2-4 Sklerenchymbündel deutlich ausgebildet, die übrigen aus 1-2 Lagen Sklerenchymzellen,in der Fruchtwand fast durchgehend; Epidermiszellen der Testa kleiner, die tangentialen Wände meist länger.

18. *Haplopappus spinulosus* (Pursh) DC.

Abb.: 10 h, 18 a, 34 a.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: New Mexiko, Nara Visa, FISHER s.n. (M); El Paso, MEEBOLD 26797 (M).

Achänen 2,0-3,0 x 0,6-0,8 mm groß, schmalobovat bis obovat, asymmetrisch, zusammengedrückt, gegen den Grund allmählich verschmälert, gelblichweiß bis bräunlichgelb. Rippen 18-23, von den Haaren verdekct. Behaarung dicht, Haare mittellang (ca. 0,5 mm). Pappus 5,5-7,0 mm lang, aus zwei Reihen von 22-35 verschieden langen, lang und dicht gezähnten, gelblichen Borsten; die längeren inneren an der Basis stark verbreitert, gegen die Spitze verschmälert; die äußeren unterschiedlich kürzer und schmäler. -- Epidermiszellen der Frucht-

wand groß, tangential gestreckt, gleichmäßig geformt, äußere Zellwand dünn (ca. 3 µm). Rippen mittelgroß bis klein. Parenchym fehlend. Ölbehälter fehlend. Sklerenchymbündel elliptisch bis viereckig und tangential gestreckt, unregelmäßig geformt, Zellen mittelgroß, dickwandig, Zellgrenzen deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt elliptisch bis schmalelliptisch. Epidermiszellen der Testa mittelgroß, 3-seitig stark verdickt, ± ungleichmäßig geformt, aäußere Zellkante abgerundet, die tangentialen Wände meist länger.

19. *Haplopappus junceus* Greene

Abb.: 18 b.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: California, San Diego Co., SPENCER s.n. (M).

Unterschiede zu *H. spinulosus:* Längere innere Pappusborsten an der Basis stärker verbreitert, Pappus rötlich; Epidermiszellen der Testa etwas größer, nicht so stark verdickt (unreif?).

20. *Haplopappus gracilis* (Nuttall) Gray

Untersuchtes Material:

U.S.A.: A.T., Bangharts Ranche, RUSBY 644 (M).

Unterschiede zu *H. spinulosus:* Achänen 1,5 x 0,6 mm groß, keilförmig, 3-kantig, abgerundet; Pappus 2,0-2,5 mm lang; Rippen kleiner.

21. *Haplopappus acradenius* (Greene) Blake

Abb.: 18 c, 34 b.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: California, San Bernardino Co., Barstow, JEPSON 6594 (M).

Unterschiede zu *H. spinulosus:* Rippen 6-12, Haare lang (ca. 1,0 mm); Pappus 4,0-5,0 mm lang, die längeren inneren Borsten deutlich schmäler; Epidermiszellen der Fruchtwand ungleichmäßig geformt, meist flachgedrückt; Ölbehälter manchmal vorhanden, zum Teil sehr groß, oval; Epidermiszellen der Testa schwach verdickt (unreif?), äußere Zellkante nur wenig abgerundet.

22. *Haplopappus cooperi* (Gray) Hall

Abb.: 18 d.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: California, South Forth of Rern. Riv., S. Sier. Nev. PURPUS 5401 (M).

Unterschiede zu *H. spinulosus:* Achänen schmaler, 1,7-2,5 x 0,4 mm groß, keilförmig, 3-kantig; Rippen 13-14; Pappus 4,0-4,5 mm lang, schmutzigweiß, längere innere Borsten an der Basis schmal, gegen die Spitze verbreitert; Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß, ungleichmäßig geformt; ein Ölbehälter je Rippe, mittelgroß, elliptisch; Sklerenchym fehlend (reduziert oder unreif?); Epidermiszellen der Testa kleiner, schwach verdickt (unreif?), äußere Zellkante nur wenig abgerundet.

23. *Haplopappus cuneatus* Gray

Abb.: 34 c.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: California, Abhänge am M. Moses, S. Sier. Nev. PURPUS 1510 (M).

Unterschiede zu *H. spinulosus:* Rippen 5-6, undeutlich; Behaarung locker; Pappusborsten wie bei *H. cooperi;* ein Ölbehälter je Rippe, mittelgroß, oval; Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß; Sklerenchymbündel halbmondförmig; Epidermiszellen der Testa kleiner, gleichmäßig geformt, radiale Wände länger.

24. *Haplopappus nanus* (Nuttall) D.C. Eaton

Untersuchtes Material:

U.S.A.: California, Benton Range, Mono Co., West of Benton HALL 11879 (M) - Nevada, Palisade, JONES 2191 (M).

Unterschiede zu *H. spinulosus:* Achänen 3,0-4,0 x 0,3-0,5 mm groß, schmaloblong bis lineal; Rippen 4-6, dünn, hell; Haare vereinzelt, kurz (ca. 0,2 mm); Pappus 3,0-5,0 mm lang; Borsten wie bei *H. cooperi;* Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß; Rippen klein; Ölbehälter manchmal vorhanden, klein, oval; Sklerenchymbündel elliptisch; Epidermiszellen der Testa wie bei *H. cuneatus*.

25. *Haplopappus bloomeri* Gray

Abb.: 18 e, 27 c, 34 d.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: California, Lassen Park, MEEBOLD 26155 (M).

Unterschiede zu *H. spinulosus:* Achänen 5,0-5,5 x 1,0-1,3 mm groß; Rippen 4-7, dünn, hell; Behaarung locker; Pappus 5,5-7,0 mm lang, Borsten nicht sehr breit, die längeren inneren gegen die Spitze verbreitert; Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß, ungleichmäßig geformt, äußere Zellwand dick (ca. 10 µm); Ölbehälter manchmal vorhanden, mittelgroß, oval; Sklerenchymbündel kreisförmig bis halbmondförmig; Epidermiszellen der Testa gleichmäßig geformt.

26. *Haplopappus suffruticosus* (Nuttall) Gray

Abb.: 18 f.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: California, S. Sierra Nevada, Soda Creek, PURPUS 5204 (M).

Unterschiede zu *H. spinulosus:* Achänen 6,5-7,0 x 1,4-1,6 mm groß; Rippen 5-6, hell, dünn; Behaarung locker; Pappus 7,0-8,0 mm lang, Borsten nicht so breit; Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß; Ölbehälter manchmal vorhanden, mittelgroß, oval; Sklerenchymbündel elliptisch bis halbmondförmig; Epidermiszellen der Testa groß, wenig verdickt (unreif?), die radialen Wände deutlich länger.

27. *Haplopappus squarrosus* Hooker & Arnott

Abb.: 18 g, 34 e.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: California, Monterrey Co., 2 ms of Monterrey, ROSE 64083 (M).

Unterschiede zu *H. spinulosus:* Achänen 5,0-5,7 x 0,9-1,1 mm groß; Rippen undeutlich; Haare vereinzelt, kurz (ca. 0,3 mm); Pappusborsten nicht so breit, die längeren inneren gegen die Spitze verbreitert; Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß; Sklerenchymbündel elliptisch, zum Teil deutlich radial gestreckt; Epidermiszellen der Testa groß, 4-seitig

schwach verdickt (unreif?), die radialen Wände deutlich länger.

28. *Haplopappus uniflorus* (Hooker) Torrey & Gray

Untersuchtes Material:

U.S.A.: Nevada, Wells, JONES 2195 (M).

Unterschiede zu *H. spinulosus:* Rippen meist undeutlich; Pappus 3,5-4,5 mm lang, Borsten an der Basis nicht so breit, gegen die Spitze verbreitert, rötlich; Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß; Ölbehälter manchmal vorhanden, klein, rundlich, im Sklerenchym eingebettet.

29. *Haplopappus aureus* Gray

Untersuchtes Material:

U.S.A.: Texas, Houston, FISHER s.n. (M).

Unterschiede zu *H. spinulosus:* Achänen 1,2-1,5 x 0,7-1,0 mm groß, keilförmig, 3-kantig, abgerundet; Rippen nicht sichtbar; Pappus 2,0-3,0 mm lang, rötlich; Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß, flachgedrückt; Ölbehälter manchmal zwei je Achäne, mittelgroß, oval; Sklerenchym aus 4-6 durchgehenden Zellagen; Epidermiszellen der Testa klein, einseitig schwach verdickt, äußere Zellkante nur wenig abgerundet.

30. *Haplopappus ciliatus* (Nuttall) DC.

Abb.: 11 a.

Untersuchtes Material:

U.S.A.: Missouri, St. Louis, MÜHLENBACH 1016 (M).

Unterschiede zu *H. spinulosus:* Achänen 2,0-2,5 x 1,2-1,5 mm groß, breitelliptisch bis breitobovat, 3-4-kantig, abgerundet, am Grund plötzlich verschmälert; Rippen nicht sichtbar; Behaarung fehlend; Epidermiszellen der Fruchtwand klein, quadratisch; Sklerenchym aus 7-15 durchgehenden Zellagen, die äußeren Zellen klein, dünnwandig, nach innen die Zellen größer und dickwandiger werdend; Epidermiszellen der Testa wie bei *H. aureus*.

Die 17 südamerikanischen Arten, die untersucht worden sind, weisen folgende Fruchtmerkmale gemeinsam auf: Der Pappus besteht aus zwei Reihen von verschieden langen Borsten, diese sind nicht sehr zahlreich, relativ breit, dicht gezähnt und bei der Mehrheit der Arten rötlich; die Sklerenchymbündel einer Achäne sind ungleich groß; Ölbehälter sind oft in den größeren Sklerenchymbündeln vorhanden und in diesen eingebettet; die Epidermiszellen der Testa sind bei allen Arten vierseitig verdickt, es bestehen aber Unterschiede zwischen den einzelnen Sippen in der Form und in der Größe der Zellen.

Der Hauptunterschied zwischen den verschiedenen Arten liegt in der Zahl und Gestalt der Sklerenchymbündel. Bei einigen Arten, so z.B. bei *H. marginalis*, sind diese nicht sehr zahlreich und voneinander isoliert. Bei anderen Arten rücken die Bündel näher zusammen und können dann zu mehreren verschmelzen; diese Struktur findet sich z.B. bei *H. uncinatus*, wo die relativ wenigen Bündel sehr breit sind und eng beieinander liegen. Interessant wäre die Klärung der Frage, ob die Tendenz der Zusammenlagerung der Sklerenchymbündel fortschreitet, bis es zum durchgehenden Sklerenchym kommt, wie es z.B. bei *H. prunelloides*, einer nicht näher untersuchten Art, vorliegt. Nach GRAU (1976) gehören diese Sippen einem anderen Verwandtschaftskreis an. Bei *H. macraeanus* und *H. rigidus* schließlich weicht das Sklerenchym etwas ab; es besteht aus randlichen Bündeln und einem 1-2 Zellagen dicken, fast geschlossenen Gewebe.

Eine weitere Eigenschaft, die von Art zu Art wechselt, also spezifischen Charakter aufweist, ist die Dichte der Achänenbehaarung, wobei die Arten mit stärker fusioniertem Sklerenchym immer dichter behaart sind. Auch die Achänengröße wechselt. Insgesamt gesehen finden sich bei Haplopappus die größten Achänen von allen untersuchten Astereen.

Im Gegensatz zu den aus Südamerika stammenden Arten zeigen die nordamerikanischen Sippen keine gemeinsamen Merkmale im Fruchtaufbau. Die 12 untersuchten Arten sind Vertreter von sieben Sektionen, wenn eine Gliederung der Gattung nach HALL (1928) zu Grunde gelegt wird. Die einzelnen Sektionen sind oft auch als Gattungen behandelt worden. Da ich vergleichsweise nur wenige Arten untersucht habe, ist eine Aussage über den Status der jeweiligen Sektion nicht möglich. Sicher ist nur, daß fast jede Art sehr spezifische und von den anderen Sippen abweichende Eigenschaften aufweist. Eine Ausnahme davon bilden lediglich *H. spinulosus*, *H. junceus* und *H. gracilis*, der Arten der Sektion *Blepharodon*, die sowohl in der Achänenanatomie wie auch in der Achänenmorphologie und im Pappus sehr einheitlich sind; alle drei Arten besitzen gleich große, isolierte Sklerenchymbündel und die Borsten der inneren Pappusreihe sind an der Basis verbreitert. Dagegen ist bei *H. aureus*, einer Art die auch zur Sektion *Blepharodon* gerechnet wird, des Sklerenchym ringförmig in der Fruchtwand geschlossen und die Pappusborsten sind an der Basis nicht verbreitert.

Die Sektion Blepharodon ist von einigen Autoren ganz in die Gattung *Machaeranthera* eingegliedert worden (SHINNERS 1950, CORREL & JOHNSTON 1970), andere Autoren meinen dagegen, daß nur einzelne Arten dieser Sektion zu *Machaeranthera* gehören (JACKSON 1966, CRONQUIST & KECK 1957). Nach dem Fruchtaufbau zu schließen, gehören die Arten der Sektion *Blepharodon* zwei verschiedenen Typen an; welcher der beiden nun tatsächlich zu *Machaeranthera* im engen Sinn gehört, wird sich erst dann klären lassen, wenn die letztgenannte Gattung genauer unter Einbeziehung der Fruchtmerkmale untersucht worden ist und diese Gattung klare Umrisse bekommen hat.

Von den untersuchten nordamerikanischen Arten stimmt nur *H. squarrosus* mit der Mehrheit der südamerikanischen Arten im Fruchtaufbau überein, d.h. bei *H. squarrosus* sind die noch isolierten Sklerenchymbündel ungleich groß und zum Teil radial gestreckt, und die Epidermiszellen der Testa sind vierseitig verdickt. Die daraus folgende Konsequenz hat GRAU (1976) gezogen mit dem Vorschlag, die Mehrheit der südamerikanischen Arten und die nordamerikanische Sektion *Hazardia (H. squarrosus)* in der Sektion *Haplopappus* zu vereinigen.

H. Isolierte Gattungen

a. *Psilactis* Gray

Psilactis wurde 1849 von GRAY mit zwei Arten beschrieben, 1964 ist die Gattung von TURNER & HORNE als Sektion zur Gattung *Machaeranthera* gestellt worden. CUATRECASAS (1969) trennte sie als eigene Gattung wieder ab. Die Gattung besteht aus sieben Arten, die in den U.S.A. (im südwestlichen Teil) und Mexiko sowie eine Art auch in Kolumbien und in Peru vorkommen.

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Pflanzen krautig, einjährig oder ausdauernd; Infloreszenz meist corymboid; Zungenblüten weiß, rosa oder rötlich; Röhrenblüten so viele wie weibliche Blüten, zwittrig, gelb; Pappus an den weiblichen Blüten fehlend, an den Röhrenblüten vorhanden und da aus einer Reihe fast gleich langer, nicht sehr zahlreicher Borsten; Achänen mehrrippig, dreikantig bis zusammengedrückt, wenig behaart.

1. *Psilactis brevilingulata* Sch. Bip. ex Hemsl.

Abb.: 11 b, b', 18 h, 27 d, 34 f.

Untersuchtes Material:

Mexiko: Ohne Fundort, SCHAFFNER s.n. (M).

Nova Hispanica, SESSE, MOCINO & MALDONADO 3189 (M).

Achänen der weiblichen Blüten 1,1-1,5 x 0,5-0,7 mm groß, schmalobovat, zusammengedrückt, dreikantig, gegen den Grund deutlich verschmälert, bräunlichgelb. Rippen 6-8, dünn, oft undeutlich. Behaarung dicht, Haare kurz (ca. 0,15 mm). Pappus fehlend. -- Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß, tangential gestreckt, rechteckig, manchmal flachgedrückt, ungleichmäßig geformt, äußere Zellwand dünn (ca. 1 µm). Rippen sehr klein. Parenchym fehlend. Ölbehälter fehlend. Sklerenchymbündel elliptisch, unregelmäßig geformt, Zellen klein, ± dünnwandig, Zellgrenzen nicht deutlich erkennbar. -- Samenquerschnitt elliptisch. Epidermiszellen der Testa mittelgroß, 4-seitig nur wenig verdickt, eckig und ungleichmäßig geformt, die tangentialen Wände meist länger. -- Achänen der Röhrenblüten 1,5-1,8 mm lang, mehrkantig, gegen den Grund allmählich verschmälert. Rippen 8-10, hell, etwas stärker hervortretend. Pappus 1,7-2,5 mm lang, aus einer Reihe von 24-26 dünnen, fast gleich langen, kurz und nicht sehr dicht gezähnten Borsten, gelblich. Rippen im Querschnitt etwas größer.

2. *Psilactis tenuis* S. Wats.

Abb.: 34 g.

Untersuchtes Material:

Mexiko: Edo. Nuevo Leon, Sierra Madre, above Monterrey, PRINGLE 8740 (M).

Unterschiede zu *P. brevilingulata:* Epidermiszellen der Fruchtwand etwas größer, gleichmäßig geformt; bei den Epidermiszellen der Testa die radialen Wände meist länger.

3. *Psilactis asteroides* Gray

Untersuchtes Material:

Mexiko: Edo. Chihuahua, base of Sierra Madre, PRINGLE 1624 (M).

Unterschiede zu *P. brevilingulata:* Achänen der weiblichen Blüten 1,0-1,2 x 0,3-0,4 mm groß; Behaarung locker; Epidermiszellen der Fruchtwand ± flachgedrückt; Rippen im Querschnitt etwas größer; Achänen der Röhrenblüten 1,2-1,5 x 0,4-0,5 mm groß, oft abgerundet; Rippen 7-8.

Der karpologische Bau der drei untersuchten Arten ist relativ einheitlich, wobei die Achänen der weiblichen Blüten jeweils etwas anders gestaltet sind als die der Röhrenblüten.

Psilactis ist nach CUATRECASAS (1969) durch die Gesamtheit der grobmorphologischen Merkmale als eine homogene Gattung charakterisiert und durch das Fehlen eines Pappus in den weiblichen Blüten gut von anderen verwandten Genera abgegrenzt.

Machaeranthera, die Gattung zu der Psilactis zeitweilig gestellt wurde, ist im Gegensatz dazu heterogen, was auch im Fruchtaufbau deutlich wird. Dies erklärt, warum die Gattung von verschiedenen Autoren nach wechselnden Kriterien jeweils unterschiedlich gefaßt wurde (siehe Seite 98).

b. *Grindelia* Willd.

Grindelia wurde 1807 von WILLDENOW mit einer Art aufgestellt. Seitdem sind ca. 140 Arten (STEYERMARK 1937) beschrieben worden; von CABRERA (1931) und STEYERMARK (1934) werden davon etwa 65 Arten anerkannt. Die Gattung kommt in Nordamerika (hauptsächlich im West- und Mittelteil), Mexiko und in Südamerika von Peru, Bolivien und dem südlichen Teil Brasiliens bis nach Patagonien vor.

Die Gattung wird wie folgt charakterisiert: Kräuter oder Sträucher, oft harzig; Blätter meist gezähnt; Köpfchen relativ groß, meist einzeln; Hüllschuppen mehrreihig, an der Spitze meist abstehend bis zurückgebogen; Zungenblüten meist vorhanden, gelb; Röhrenblüten zwitterig, zahlreich; Pappus aus 2-10 (-15) steifen, leicht abfallenden Borsten; äußere Achänen 3-kantig, innere 4-kantig oder manchmal abgeflacht.

Die fehlenden Angaben über die Zahl der Pappusborsten beruhen darauf, daß diese beim Entfernen der Achänen aus dem Köpfchen abfallen.

1. *Grindelia glutinosa* (Cav.) Dunal

Abb.: 10 c, c', 34 h.

Untersuchtes Material:

Chile: Agua de Quero, Taloase der Wüste, TROLL 3243 (M) - Prov. Tacna, Dpto. Arica, Azapa, WERDERMANN 701 (M).

Peru: Dpto. Arequipa, Prov. Islay, Quebrada above Mollendo on the road to Arequipa, HUTCHINSON & WRIGHT 7136 (M).

Achänen 1,8-4,0 x 1,0-2,0 mm groß, breitelliptisch bis obovat, Achänen der randlichen Blüten kleiner, 3-kantig, ± stark dorsal gewölbt, Achänen der inneren Blüten länger und schmaler, 4-kantig, meistens nicht gewölbt, am Grund plötzlich verschmälert an der Spitze breit, Oberfläche längs gefurcht, hell- bis dunkelbraun. Rippen nicht sichtbar. Behaarung fehlend. Pappus 3,0-5,0 mm lang aus wenigen, breiten, am Rand dicht und lang gezähnten, leicht abfallenden Borsten, gelblich. -- Epidermiszellen der Fruchtwand groß bis sehr groß, rechteckig, radial oder seltener tangential gestreckt, ± gleichmäßig geformt, äußere Zellwand dick (ca. 10 µm). Rippen fehlend. Parenchym fehlend. Ölbehälter manchmal 1-2 je Achäne, klein, rund, im Sklerenchym eingebettet. Sklerenchym aus 6-20 durchgehenden Zellreihen, Zellen groß, die äußeren 1-10 Reihen (an den Kanten bis zur 15. Reihe) dünnwandig, meist radial stark gestreckt; die inneren 5-10 Reihen dickwandig und mit deutlich erkennbaren Zellgrenzen. -- Samenquerschnitt elliptisch. Epidermiszellen der Testa mittelgroß, 4-seitig schwach verdickt, ungleichmäßig geformt, die tangentialen Wände länger.

2. *Grindelia tehuelches* (Speg.) Cabr.

Untersuchtes Material:

Argentinien: Prov. Rio Negro, Anzoategui, CABRERA 10990 (M) -- Prov. Corrientes, Dpto. San Luis del Palmar, Lomas de Gonzâles, KRAPOVICKAS & CRISTOBAL 11876 (M).

Unterschiede zu *G. glutinosa:* Achänen 0,8-1,3 mm breit, schmaloblong, an der Spitze durch eine steile, ± dicke, buchtige Krone umrandet, weißlichgelb; Pappus 1,5-2,8 mm lang, Borsten nicht so breit, weniger und kürzer gezähnt; Epidermiszellen der Fruchtwand mittelgroß bis klein, quadratisch bis flachgedrückt.

3. *Grindelia chiloensis* (Corn.) Cabr.

Abb.: 27 e.

Untersuchtes Material:

Chile: Patagon. Hochebene, NEGER s.n. (M) - Andes, Patagonia, NEGER s.n. (M).

Unterschiede zu *G. glutinosa:* Achänen 3,5-8,0 x 1,5-3,5 mm groß, Achänen der inneren Blüten zusammengedrückt, am Rand mit ± breiten, flachen vorspringenden Kanten, Oberfläche nur

wenig gefurcht, hellbraun, rötlich gesprenkelt; Borsten etwas schmaler, kurz und nur wenig gezähnt; äußere Zellwand der Epidermiszellen der Fruchtwand mitteldick (ca. 5 µm); Ölbehälter fehlend; Sklerenchym aus 3-5 Zellreihen, Zellen mittelgroß, ± dickwandig, in den Kanten bis zur 10. Zellreihe aus zum Teil sehr großen, dünnwandigen, radial gestreckten Zellen.

4. *Grindelia subdecurrens* DC.

Abb.: 34 i.

Untersuchtes Material:

Mexiko: Edo. Oaxaca, Las Sedas, PRINGLE 4805 (M).

Unterschiede zu *G. glutinosa:* Pappusborsten nicht so breit, wenig bis nicht gezähnt; Ölbehälter fehlend; Epidermiszellen der Testa zum Teil größer.

5. *Grindelia camporum* Greene

Untersuchtes Material:

U.S.A.: California, Los Angeles Co., San Bernardino, PARISH 342 (M).

Unterschiede zu *G. glutinosa:* Achänen 3,0-4,0 x 1,4-2,3 mm groß, Achänen der inneren Blüten abgeflacht, meist mit einer 2-zipfeligen, kurzen Krone; Pappus 2,5-3,0 mm lang, Borsten nicht so breit, nicht gezähnt; Ölbehälter fehlend.

VI. DISKUSSION DER ERGEBNISSE

A. *Erigeron*-Gruppe

Die Gruppe wird gebildet von den untersuchten Arten der Gattungen *Erigeron*, *Conyza*, *Sommerfeltia*, *Inulopsis*, *Microgynella* und *Podocoma*.

Gemeinsame karpologische Merkmale dieser Gruppe sind die meist kleinen, abgeflachten, regelmäßig geformten, zweirippigen Achänen. Bei *Sommerfeltia* und *Inulopsis* sind die Achänen der Röhrenblüten taub und etwas länger als die der weiblichen Blüten.

Die einzelnen Gattungen können untereinander durch speziell ausgeprägte Eigenschaften charakterisiert werden: *Erigeron* durch den zweireihigen Pappus, dessen äußere Reihe aus deutlich kürzeren Borsten oder seltener Schuppen besteht; die Epidermiszellen der Fruchtwand sind meist flachgedrückt; Ölbehälter sind oft vorhanden und die Sklerenchymbündel darunter sind relativ gut ausgebildet. Mehrere der Arten, die zu der 2. Gruppe von *Erigeron* gehören, können im Fruchtaufbau von den folgenden Gattungen nicht unterschieden werden.

Conyza besitzt sehr kleine Achänen; der Pappus kann ein- oder zweireihig sein, besteht aber immer aus ± dünnen Borsten; Drüsenhaare liegen manchmal auf der Achänenoberfläche vor; Ölbehälter sind verhältnismäßig selten vorhanden; die Sklerenchymbündel sind meist klein.

Sommerfeltia wird durch die dichte, lange Behaarung, die fast ausschließlich am Rand und an der Basis der Achänen vorhanden ist, gekennzeichnet; die Oberfläche ist mit Drüsenhaaren bedeckt; Ölbehälter fehlend; die sterilen Achänen der Röhrenblüten sind länger und haben eine geringere Anzahl von Pappusborsten.

Inulopsis besitzt kleine, relativ breite Achänen; die Sklerenchymbündel weisen einen mittelgroßen Querschnitt auf; manchmal sind Ölbehälter vorhanden.

Microgynella wird durch die dichte, lange Behaarung gekennzeichnet, außerdem durch den einreihigen Pappus und die dreiseitig verdickten, hohen Epidermiszellen der Testa; die Früchte fallen auf wegen des Farbkontrastes zwischen den weißlichen Achänen und dem purpurnen Pappus.

Bei *Podocoma* finden sich die am meisten abweichenden Achänen der *Erigeron*-Gruppe, sie sind sehr groß mit einem relativ langen Schnabel an der Spitze; der Pappus besteht aus sehr zahlreichen Borsten; die äußere Kutikula der Fruchtwand ist gefaltet und die Sklerenchymbündel sind im Querschnitt sehr groß.

Von den sechs Gattungen haben nur *Conyza* und *Erigeron* enge Beziehungen zueinander. *Erigeron* geht allmählich in *Conyza* über, ohne daß eine klare Trennungslinie gezogen werden kann. Das gilt für den Habitus der Pflanzen (CRONQUIST 1943) ebenso wie für den Fruchtaufbau. Die vier anderen Gattungen könnten sich ebenfalls von *Erigeron* abgespalten haben, um jeweils eigene Entwicklungswege zu beschreiten. Von ihnen weist nur *Podocoma* eine etwas größere Artenzahl und zugleich die stärkste Spezialisierung auf. Eine ähnliche Achänenbehaarung wie bei *Sommerfeltia* findet sich bei *Amellus epaleaceus* (ROMMEL 1979), Beziehungen zwischen beiden Gattungen lassen sich darauf jedoch sicher nicht begründen.

B. *Lagenophora*-Gruppe

Die Gruppe wird gebildet von den untersuchten Arten der Gattungen *Lagenophora*, *Myriactis*, *Plagiocheilus*, *Egletes* und *Laestadia*.

Gemeinsames Merkmal der Früchte dieser Gruppe ist das Fehlen eines Pappus, an dessen Stelle sehr oft eine schmale, seltener breite Krone oder ein Schnabel tritt. Weitere Eigenschaften, die bei der Mehrheit der Achänen dieser Gruppe vorkommen: kleine, zusammengedrückte, regelmäßig geformte, zweirippige, sehr oft unbehaart, aber immer mit Drüsenhaaren versehene (mindestens am Schnabel) Achänen; Ölbehälter sind nicht vorhanden; Epidermiszellen der Testa einseitig verdickt und niedrig. Bei *Lagenophora* und *Laestadia* sind die Achänen der Röhrenblüten taub, bei *Plagiocheilus* rudimentär, während bei *Egletes* und *Myriactis* die Achänen der Röhrenblüten fertil und gleichgestaltet sind.

Die einzelnen Gattungen können voneinander durch speziell ausgeprägte Eigenschaften unterschieden werden:

Bei *Lagenophora* sind die Achänen der weiblichen Blüten zwei- oder fünfrippig, kahl, aber mit Drüsenhaaren versehen, grünlichbraun, an der Spitze mit einem relativ langen Schnabel; sehr oft mit Chloroplasten in den Epidermiszellen der Fruchtwand. Die sterilen Achänen der Röhrenblüten sind kleiner und ohne Schnabel.

Myriactis weist ähnlich gestaltete Achänen auf wie *Lagenophora*. Die Drüsenhaare sind allerdings nur an dem kurzen Schnabel vorhanden. Die Früchte weichen durch dunkelgrüne Farbe ab, und in den Epidermiszellen des Perikarps liegen stets Chloroplasten. Außerdem sind hier alle Achänen eines Köpfchens fertil.

Die Gattung *Myriactis* ist eng mit *Lagenophora* verwandt (CABRERA 1966). Es handelt sich aber um zwei deutlich getrennte Entwicklungslinien, was sich besonders in der Wuchsform der Pflanzen und in der Funktion der Röhrenblüten äußert.

Lagenophora und *Myriactis* sind keine ausgesprochen amerikanischen Gattungen. Beide zeigen engere Beziehungen zu einigen asiatischen Verwandtschaftkreisen (*Keysseria*, *Solenogyne*, CABRERA 1966). Bei ihnen muß die Fruchtdifferenzierung und die Reduktion des Pappus irgendwann in der Geschichte der asiatischen Astereen erfolgt sein.

Bei *Plagiocheilus* wiederum sind nur die Achänen der weiblichen Blüten fertil. Sie besitzen an der Spitze eine kurze Krone (die *P. bogotensis* fehlt). Haare können vorhanden sein und sind dann manchmal gegabelt und eingerollt. Auf der Fruchtoberfläche kommen meistens Papillen vor. Die Kutikula in der Außenwand des Perikarps ist gewöhnlich gefaltet, und die Epidermiszellen der Testa sind drei- oder vierseitig verdickt.

Plagiocheilus zeigt eine sehr spezielle Entwicklung, wobei die einzelnen Arten sowohl im Habitus wie im Fruchtaufbau eine starke Differenzierung aufweisen. Möglicherweise hat sich die Gattung sehr früh während der Entfaltung der südamerikanischen Astereen abgesondert und dabei einen anderen Verbreitungsmodus entwickelt, bei dem nicht mehr der Pappus, sondern Drüsenhaare und die eigenartigen Hakenhaare eine Rolle spielen; d.h. die Früchte haben sich auf epizoochore Verbreitung eingestellt.

Egletes wird hauptsächlich durch die kurzen eingerollten Haare und dadurch, daß die innerste Reihe des Sklerenchyms ringförmig in der Fruchtwand geschlossen ist, gekennzeichnet. Die Form der Achänen, der Achänenhaare und der Pappuskrone, die geschlossene Schicht von Sklerenchymzellen in der Fruchtwand und die ökologische Bindung der Gattung weisen auf ihre engen Beziehungen mit *Grangea* bzw. der afroasiatischen Subtribus *Grangeinae* hin und lassen die Gattung von den übrigen südamerikanischen Astereen isoliert erscheinen. Aber im Gegensatz zu den *Grangeinae* sind bei *Egletes* die Randblüten zungenförmig. Wahrscheinlich hat sich das Genus in einem frühen Stadium der Entwicklung der Subtribus abgesondert, als die Früchte bereits ausdifferenziert, die Randblüten aber noch nicht reduziert waren.

Laestadia besitzt im Gegensatz zu allen anderen Gattungen der *Lagenophora*-Gruppe abgerundete, mehrrippige Achänen, ohne Haare aber mit Drüsen, die meist nur am kurzen Schnabel vorhanden sind; die Epidermiszellen des Perikarps sind groß und gleichmäßig geformt.

Laestadia hat am wenigsten mit den anderen Genera der *Lagenophora*-Gruppe und überhaupt mit den übrigen südamerikanischen Astereen zu tun, abgesehen von der Gruppe 2 von *Baccharis*. Mit dieser letztgenannten Gruppe verbinden sie die rundlichen Achänen mit hervortretenden Rippen. Es bleibt die Frage offen, ob es sich bei beiden um eigenständige, parallele Entwicklungslinien handelt oder ob *Laestadia* sich aus dem Kreis der *Baccharis*-Vorfahren abgespalten hat.

C. *Archibaccharis*-Gruppe

Die Gruppe wird gebildet von den untersuchten Arten der Gattungen *Archibaccharis*, *Heterothalamus*, *Hinterhubera*, *Baccharidastrum* und *Baccharis*-Gruppe 1.

Gemeinsame Merkmale der Früchte dieser Gruppe sind die relativ kleine, zusammengedrückten, regelmäßig geformten, wenigrippigen Achänen mit kurzen, nie sehr dichten Haaren. Fertile Achänen kommen nur bei den weiblichen Blüten vor. Bei den Röhrenblüten sind die Frücht entweder taub (*Archibaccharis*, *Hinterhubera*) oder nur rudimentär vorhanden

(Heterothalamus, Baccharidastrum, Baccharis). Weitere Eigenschaften, die bei der Mehrheit der Gattungen dieser Gruppe vorhanden sind: einreihiger, weißlicher Pappus, Kutikula der Außenwand des Perikarps gefaltet, keine Ölbehälter, Sklerenchymbündel klein.

Die einzelnen Gattungen können voneinander durch speziell ausgeprägte Eigenschaften unterschieden werden:

Archibaccharis hat eine sehr niedrige Rippenzahl, und bei zwei der drei untersuchten Arten befinden sich in der Fruchtwand zwischen den Rippen große, runde, schwach verholzte Zellen.

Heterothalamus wird hauptsächlich durch die breiten, relativ kurzen, unregelmäßig gezähnten Borsten gekennzeichnet, außerdem durch die unbehaarten, mit kurzen Papillen bedeckten Achänen, durch die dicke äußere Wand der Epidermiszellen des Perikarps, deren Kutikula grob gefaltet ist und durch die dickwandigen Zellen des Sklerenchyms.

Bei *Hinterhubera* sind die Früchte etwas größer als bei den übrigen Genera der Gruppe. Die Achänenoberfläche ist mit vereinzelten Haaren und mit Drüsen bedeckt. Der Pappus besteht aus zwei Borstenreihen, wobei die längeren inneren Borsten an der Spitze etwas verbreitert sind. Die Rippen weisen einen etwas größeren Querschnitt auf.

Hinterhubera wurde von CUATRECASAS (1969) aufgrund der bei den Astereen ungewöhnlichen Form der weiblichen Blüten aus der Subtribus *Asterinae*, zu der sie bis dahin gestellt wurde, abgetrennt und auf ihr die monotypische Subtribus *Hinterhuberinae* Cuatr. begründet. Die Gattung gehört von der Form der Achänen her in die Verwandtschaft der vier anderen Gattungen der *Archibaccharis*-Gruppe. *Hinterhubera* aber steht durch das Vorhandensein von Drüsenhaaren und des zweireihigen Pappus etwas abseits.

Baccharidastrum wird durch die unbehaarte aber mit relativ langen Papillen bedeckte Achänenoberfläche gekennzeichnet. Außerdem sind die Sklerenchymbündel sehr klein.

Die Eigenständigkeit von *Baccharidastrum* als Gattung scheint mir nicht eindeutig gesichert. Die von CUATRECASAS (1969) für die Gattung angegebenen Merkmale treffen alle auch auf *Baccharis*-Arten zu (z.B. die Papillen auf der Achänenoberfläche); ausgenommen ist nur die für *Baccharidastrum* typische Monözie. Bei *Baccharidastrum* handelt es sich meiner Meinung nach um weibliche Exemplare von *Baccharis*, die in der Mitte des Köpfchens nur wenige Röhrenblüten besitzen. Nach CUATRECASAS (1969) findet sich auch in einzelnen weiblichen Pflanzen von *Baccharis* eine (!) Röhrenblüte in der Mitte des Köpfchens. *Baccharidastrum argutum* ähnelt weiblichen Pflanzen von *Baccharis medullosa* sehr stark und ist wahrscheinlich mit dieser Art identisch. Sollte aber die Eigenständigkeit von *Baccharidastrum* eindeutig gesichert werden, wäre die Frage zu klären wie die wenigen funktionell

männlichen Blüten eines Köpfchens die Bestäubung der vielen weiblichen Blüten bewerkstelligen.

Die Früchte der Gruppe 1 von *Baccharis* zeigen eine größere Variabilität. Sie sind entweder kahl oder behaart. Ihre Oberfläche ist glatt oder mit Papillen bedeckt. Die äußere Kutikula der Fruchtwand kann gefaltet sein. Ölbehälter sind ausnahmsweise vorhanden. Die Form der Früchte, der einreihige Pappus und die meist kleinen Syklerenchymbündel erlauben es aber diese Gruppe von *Baccharis* gut in die *Archibaccharis*-Gruppe einzugliedern.

Archibaccharis könnte eine Übergangsform von *Conyza* zu *Baccharis* sein (CRONQUIST 1977), nicht nur aufgrund der Blütenverhältnisse bei *Archibaccharis* (u.a. funktionelle Diözie), sondern auch weil Arten mit zwei- oder mehrrippigen Achänen vorkommen.

Heterothalamus könnte sich aus *Archibaccharis*- oder aus *Baccharis*- ähnlichen Pflanzen herausdifferenziert haben. *Heterothalamus* mit nur zwei Arten weist sehr starke Spezialisierung auf sowohl im Achänenaufbau und in der Pappusform wie auch in der Form der weiblichen Blüten und im Vorhandensein von Spreuschuppen in den weiblichen Köpfchen.

Hinterhubera, obwohl durch die Form der Achänen zu der Gruppe gehörig, könnte ebenfalls mit Diplostephium verwandt sein. CUATRECASAS (1969) stellte die auf diese Gattung basierende monotypische Subtribus *Hinterhuberinae* zwischen die Subtriben *Grangeinae* und *Bellidinae*.

D. *Baccharis*-Gruppe

Die Gruppe wird von den Arten der Gruppe 2 von *Baccharis* gebildet.

Der Hauptunterschied gegenüber der Gruppe 1 von *Baccharis* und überhaupt den übrigen untersuchten Astereen (mit Ausnahme von *Laestadia*) besteht in den rundlichen Achänen mit ± deutlich hervortretenden Rippen. Weitere Merkmale, die die Eigenständigkeit der Gruppe 2 gegenüber der Gruppe 1 betonen, sind das Fehlen von Haaren (außer bei *B. curitybensis*) und Papillen, der zweireihige Pappus und die im Querschnitt mittelgroßen Rippen.

Die Einteilung von *Baccharis* in Sektionen wurde bislang von verschiedenen Autoren (DE CANDOLLE 1836, HOFFMAN 1890, CUATRECASAS 1969) hauptsächlich aufgrund der Blattform vorgenommen. Nach HEERING (1904) wird aber dabei den natürlichen Verhältnissen dieser polymorphen Gattung nicht entsprochen. HEERING benutzte bei der Einteilung in drei Untergattungen mit jeweils mehreren Sektionen und Subsektionen außer der Blattform noch andere Merkmale wie z.B. die Form des Griffels

der funktionell männlichen Blüten, die Zahl der Pappusreihen und die Zahl der Achänenrippen. BARROSO (1976) bediente sich bei der Einteilung der brasilianischen Arten in 27 Gruppen zum größten Teil der gleichen Kriterien wie HEERING, kam aber zu anderen Ergebnissen.

Die von mir vorgeschlagene Gliederung in zwei Gruppen, die auf der Achänenform basiert, stimmt mit zwei von den drei Untergattungen überein, die HEERING aufgestellt hat. Das gilt zumindest für die gemeinsam untersuchten Arten, läßt sich wahrscheinlich aber auch auf alle anderen Arten ausdehnen. Die Gruppe 1 entspricht der Untergattung *Molina*, die Gruppe 2 der Untergattung *Baccharis*. Von der dritten Untergattung *Stephantus* habe ich keine Vertreter untersuchen können.

Nach CRONQUIST (1977) hat sich *Baccharis* aus *Archibaccharis* herausdifferenziert. Möglicherweise ist diese Entwicklung über die Arten, die zu Gruppe 1 b gehören, geschehen. Von der Gruppe 1 b lassen sich die Gruppen 1 a, 2 a und 2 b ableiten. Der Übergang von der Gruppe 1 b zur Gruppe 2 a ist über Formen wie z.B. *B. grisebachii* denkbar, der Übergang zur Gruppe 2 b konnte über Formen wie z.B. *B. myrtilloides* geschehen sein. Die vier Gruppen haben sich gleichzeitig in Amerika ausgebreitet.

Eine Aufspaltung von *Baccharis* in zwei bzw. drei Gattungen (D'ARCY 1975), die den Untergattungen von HEERING entsprechen würden, scheint mir trotzdem nicht sinnvoll. Die Gattung bildet durch das Merkmal der Zweihäusigkeit eine Einheit und ist dadurch klar von den anderen amerikanischen Astereen abgetrennt.

E. *Diplostephium*-Gruppe

Die Gruppe wird von den untersuchten Arten der Gattungen *Diplostephium*, *Oritrophium* und *Parastrephia* gebildet.

Bei allen Arten der Gruppe, ausgenommen *Diplostephium haenkei* und *D. callaensis*, sind die Achänen der Röhrenblüten steril und etwas anders gestaltet als diejenigen der weiblichen Blüten.

Gemeinsame karpologische Merkmale der drei Gattungen sind die meist mittelgroßen, unregelmäßig geformten Achänen; die kurze Behaarung; der zweireihige Pappus aus nicht sehr zahlreichen, unterschiedlich langen Borsten; die Sklerenchymbündel haben im Querschnitt ein ± ähnliches Bild, wobei auf deren abaxialer Seite bei *Parastrephia* und *Oritrophium* manchmal Ölbehälter vorhanden sind; sehr oft sind die Epidermiszellen der Fruchtwand großlumig und mit schwach verholzten Zellwänden versehen; Drüsenhaare sind bei *Parastrephia* immer

und bei *Diplostephium* bei einzelnen Arten vorhanden, bei *Oritrophium* fehlen sie.

Die Behaarungsdichte, die Form der Pappusborsten sowie der Epidermiszellen der Fruchtwand und der Testa sind für die jeweilige Art ± spezifisch.

Diplostephium und *Parastrephia* können aufgrund des Fruchtaufbaus nicht klar getrennt werden. Beide Gattungen stimmen im prinzipiellen Aufbau überein und die Unterschiede ergeben sich mehr auf der Artebene. Ölbehälter, die bei *Diplostephium* nie vorhanden sind, können bei *Parastrephia* ebenfalls fehlen. Die breiten äußeren Pappusborsten, die bei den Röhrenblüten von *Parastrephia* und bei den fertilen Achänen von *P. phyliciformis* vorliegen, sind auch bei *Diplostephium callaensis* vorhanden.

Oritrophium stimmt im Grundaufbau der Frucht mit den anderen beiden Genera überein. *Oritrophium* besitzt aber keine Drüsenhaare und nur schmale Pappusborsten.

Diplostephium und *Parastrephia* gleichen sich außer in den Früchten auch noch in der Wuchsform. Allerdings scheint *Diplostephium*, soweit ich das von den gesehenen Arten beurteilen kann, die starke Reduktion der Blätter, die *Parastrephia* kennzeichnet, nicht zu erreichen.

Oritrophium zeigte eine eigene, charakteristische Wuchsform, die deutlich von *Parastrephia* und von *Diplostephium* abweicht. Die Übereinstimmung im Fruchtaufbau, die *Oritrophium* mit den beiden anderen zweifellos verwandten Gattungen hat, ist möglicherweise eine Konvergenz.

F. *Gutierrezia*-Gruppe

Die Gruppe wird gebildet von den untersuchten Arten der Gattungen *Gutierrezia* und *Hysterionica*, ausgenommen *G. texana* und *H. jasionoides*.

Gemeinsame karpologische Merkmale dieser Gruppe sind: kleine, ± keilförmige, wenigrippige, dicht behaarte Achänen; Ölbehälter in jeder Rippe umgeben von großen, schwach verholzten Zellen, die Sklerenchymbündel darunter auf nur wenige Zellen reduziert.

Beide Gattungen können wie folgt unterschieden werden: Bei *Gutierrezia* besteht der Pappus aus zwei gleichartigen Reihen von breiten Schuppen, die äußere Kutikula des Perikarps ist gefaltet. Der Pappus ist bei *Hysterionica* zweireihig, die innere Reihe besteht aus dünnen Borsten, die äußere aus mittellangen, breiten Schuppen, die äußere Kutikula des Perikarps ist glatt.

G. texana unterscheidet sich im Fruchtaufbau deutlich. Wahrscheinlich ist die Art näher mit anderen, hier nicht

untersuchten nordamerikanischen Gattungen verwandt.

H. jasionoides unterscheidet sich deutlich durch die zweirippigen, zusammengedrückten Achänen. Die Art ist in einigen Merkmalen sehr variabel. Einzelne Pflanzen besitzen, ähnlich wie bei *Erigeron*, deutlich ausgebildete Sklerenchymbündel, die Ölbehälter sind nicht von verholzten Zellen umgeben, und eine äußere Pappusreihe besteht aus kurzen, dünnen Borsten; bei anderen Belegen sind die Sklerenchymbündel reduziert, die Ölbehälter sind von schwach verholzten Zellen umgeben und die äußeren Pappusborsten sind breiter und länger. Die Art nimmt damit eine Mittelstellung zwischen *Erigeron* und *Hysterionica* ein. Das könnte bedeuten, daß *Hysterionica* aus *Erigeron*-ähnlichen Vorfahren im Südosten von Südamerika entstanden ist. Somit würde die enge Beziehung, die zwischen *Hysterionica* und *Gutierrezia* im Fruchtaufbau, aber auch im Habitus besteht, darauf hindeuten, daß *Gutierrezia* aus *Hysterionica*-ähnlichen Vorfahren entstanden sein könnte und sich von Argentinien auf das aktuelle Areal ausgebreitet hat. Nach SOLBRIG (1970) aber ist *Gutierrezia* in Mexiko entstanden und von dort aus nach Nord- und Südamerika gewandert. Erst genaue Untersuchungen werden zeigen können, welches das tatsächliche Ursprungsgebiet der Gattung ist.

G. *Aster*-Gruppe

Die Gruppe wird gebildet von den untersuchten Arten der Gattungen *Aster* (hier nur die neuweltlichen Arten) und *Noticastrum*, von drei der untersuchten Arten von*Solidago* (*S. chilensis*, *S. paniculata* und *S. odora*) und von den südamerikanischen untersuchten *Haplopappus*-Arten sowie dem nordamerikanischen *H. squarrosus*, d.h. von der Sektion *Haplopappus* im Sinne von GRAU (1976).

Die Achänen der weiblichen Blüten und die der Röhrenblüten sind bei allen genannten Arten der vier Gattungen gleichgestaltet und fertil.

Aster und *Haplopappus* sect. *Haplopappus* haben die vierseitig verdickten Epidermiszellen der Testa gemeinsam. Eine Aussage über die Form dieser Zellen bei *Noticastrum* ist nicht möglich, da vollständig ausgereifte Achänen fehlten. Von den drei *Solidago*-Arten besitzt nur eine Art (*S. odora*) vierseitig verdickte Epidermiszellen in der Testa.

Die drei *Solidago*-Arten und *Aster* besitzen als gemeinsame Merkmale die kahlen oder locker behaarten Achänen ohne Drüsenhaare, den einreihigen Pappus aus nicht sehr zahlreichen Borsten, die mittelgroße Rippenzahl, sowie die innerhalb einer Achänen fast gleich großen Sklerenchymbündel. Bei *Aster* sind die mittelgroßen Achänen zusammengedrückt; Ölbe-

hälter fehlen. Bei *Solidago* (mit den drei hierher gestellten Arten) sind die ebenfalls mittelgroßen Achänen abgerundet; Ölbehälter sind oft vorhanden.

Haplopappus sect. *Haplopappus* und *Noticastrum* besitzen einen zwei- bzw. dreireihigen Pappus; die Haarverteilung wechselt von Art zu Art, Drüsenhaare sind nur bei einzelnen Sippen von *Noticastrum* vorhanden. *Noticastrum* besitzt relativ große, zusammengedrückte Achänen; der Pappus besteht aus drei Reihen von sehr zahlreichen nicht sehr breiten, rötlichen Borsten; die Sklerenchymbündel einer Achäne sind ± gleichgroß, zahlreich und daher dicht gedrängt, aber isoliert; Ölbehälter sind nicht vorhanden. Bei *Haplopappus* sect. *Haplopappus* sind die Achänen auch groß und zusammengedrückt; der Pappus besteht aus zwei Reihen mit nicht sehr zahlreichen, breiten, meist rötlichen Borsten; die Sklerenchymbündel einer Achäne sind deutlich ungleich groß; Ölbehälter sind manchmal vorhanden und dann im Sklerenchym eingebettet.

Möglicherweise sind *Aster*-ähnliche Pflanzen als gemeinsame Vorfahren der drei anderen Gattungen anzusehen. *Solidago* entwickelte sich relativ selbständig, so daß die Gattung von den anderen Vertretern der *Aster*-Gruppe etwas abseits steht. *Noticastrum* hat sich im Habitus nur wenig differenziert, doch zeigen die Früchte abgeleitete Eigenschaften.

Die übrigen nordamerikanischen Vertreter von *Haplopappus* werden hier nicht berücksichtigt, da die Arten jeweils eigenständige Merkmale aufweisen und außerdem kaum Beziehungen zu den anderen untersuchten, hauptsächlich südamerikanischen Astereen haben.

Aus dem gleichen Grund sind die drei übrigen Arten von *Solidago* hier nicht behandelt worden; wahrscheinlich sind sie enger mit *Chrysothamnus* verwandt (vergl. Abb. 26-27 bei ANDERSON 1970).

H. Isolierte Gattungen

a. *Psilactis*

Die Gattung wird gekennzeichnet durch die heterokarpen Achänen; den einreihigen Pappus, der nur an den Achänen der Röhrenblüten vorhanden ist; die im Querschnitt sehr kleinen Rippen; das Fehlen von Ölbehältern. *Psilactis* steht wahrscheinlich in engerer Beziehung zu nordamerikanischen von mir nicht untersuchten Astereen.

b. *Grindelia*

Die Gattung wird gekennzeichnet durch die innerhalb eines Köpfchens ungleich geformten Achänen, die kantig, aber ohne erkennbare Rippen und unbehaart sind; der Pappus besteht aus wenigen, breiten, nur am Rand gezähnten, leicht abfallenden Borsten; das Sklerenchym liegt ringförmig in der Fruchtwand. Die Gesamtheit der Merkmale läßt die Gattung etwas isoliert innerhalb der untersuchten Astereen erscheinen. Die von CARLQUIST (1976) bestrittene Zugehörigkeit zu der Tribus wurd durch das Vorkommen von vierseitig verdickten und verholzten Epidermiszellen in der Testa ziemlich gesichert. Dieses Merkmal scheint charakteristisch für die Astereen zu sein; bei Stichproben in anderen Triben habe ich solche Testa-Epidermiszellen nicht beobachtet, doch müßte ein reichlicheres Material karpologisch untersucht werden, um die Aussage abzusichern.

Die vorangegangene Gliederung der untersuchten südamerikanischen Astereen-Gattungen in Gruppen ist aufgrund der vorgefundenen Übereinstimmungen und Unterschiede im karpologischen Bau gemacht worden. Dabei wird möglicherweise bei einigen Gruppen die tatsächliche verwandtschaftliche Beziehung wiedergegeben. Die *Lagenophora*-Gruppe aber basiert auf einem technischen Merkmal (Reduktion des Pappus), und bei der *Diplostephium*-Gruppe sind wahrscheinlich nur zwei der drei dazugestellten Gattungen miteinander verwandt (*Parastrephia* und *Diplostephium*).

Die hier vorgestellte Einteilung in Gruppen stimmt mit der traditionellen Einteilung der Tribus *Astereae* in sieben Subtriben nur zum Teil überein. Da meine Untersuchungen sich auf einen Erdteil und auf einen Organbereich (die Frucht) beschränkten, wird es vermutlich nicht möglich sein, die Ergebnisse auf die gesamte Tribus zu erweitern.

Eine Einteilung, die sich auf das Merkmal Zwittrigkeit bzw. funktionelle Männlichkeit der Röhrenblüten gründet, wie sie z.B. für einzelne Subtriben der *Heliantheae* gemacht wird, scheint mit bei den *Astereae* nicht sinnvoll, wenn auch die untersuchten Gattungen je zur Hälfte das eine bzw. das andere Merkmal besitzen. Denn so müßte z.B. die Gattung *Diplostephium* getrennt werden, die, wenn sie auch wahrscheinlich keine Einheit bildet, doch aus insgesamt näherer verwandten Arten besteht.

Die ursprüngliche Fruchtform bei den *Astereae* könnte die zweirippige Achäne sein, wei sie z.B. bei *Erigeron* vorkommt. Daraus könnte die *Archibaccharis*-Gruppe über *Conyza* und *Archibaccharis* aus *Erigeron*-ähnlichen Pflanzen mit zweirippigen Achänen entstanden sein; in gleicher Weise konnte sich die Gattung *Gutierrezia* über *Hysterionica* aus *Erigeron*-ähnlichen Vorfahren herleiten. Bei den anderen Gruppen, bei denen auch ein Pappus vorhanden ist, sind die Übergangsformen nicht so deutlich. Hier zeigen sich zwei Entwicklungstendenzen:

Einmal zu Formen mit funktionell männlichen Röhrenblüten, wie sie bei der *Diplostephium*-Gruppe vorliegen und zum anderen zu Formen der *Aster*-Gruppe mit zwittrigen Röhrenblüten. Die *Lagenophora*-Gruppe besteht mit Ausnahme von *Lagenophora* und *Myriactis*, die sicherlich miteinander eng verwandt sind, aus Gattungen, die untereinander wenig Beziehung haben. Die Reduktion des Pappus ist wohl unabhängig voneinander irgendwann in der Geschichte der einzelnen Gattungen geschehen.

Die enge Beziehung, die immer wieder für *Erigeron* und *Aster* angegeben wird, scheint mir nicht gegeben zu sein, zumindest gilt sie wohl nicht für die neutweltlichen *Aster*-Arten. Obwohl ich nur wenige Arten der Gattung *Aster* eingehender untersucht habe, scheint mit das Merkmal Mehrrippigkeit auf alle amerikanischen *Aster*-Arten zuzutreffen.

VII. ZUSAMMENFASSUNG

Frucht und Samenschale von 27 hauptsächlich in Südamerika heimischen Astereen-Gattungen wurden anatomisch und morphologisch untersucht.

Stellvertretend wurde die Fruchtwand- und Samenentwicklung von *Conyza bustillosiana* Remy untersucht: Die Entwicklung des Embryosacks vollzieht sich nach dem *Polygonum*-Typ. Es kommt zu sekundären Vermehrung der Antipodenzellen. Der Nucellus und das Endothelium gehen während der Fruchtentwicklung zugrunde. Bei der reifen Achänen bleiben aus der anfänglich mehrzelligen Fruchtknotenwand nur noch die Epidermis und zwei Sklerenchymbündel bestehen. Vom Integument bleibt die Epidermis erhalten. Diese besteht aus lang gestreckten Zellen deren äußere Wand verdickt und verholzt ist. Der Rest des Integuments liegt als kollabierte Schicht unter der Testaepidermis. Das Endosperm umgibt einschichtig den Embryo.

Wichtige Merkmale aus dem Bereich der Achäne sind: ihre Gestalt und Fertilität, die Haar-Typen und Papillen, die Rippenzahl und der Pappus; im anatomischen Bereich: Sklerenchymbildungen, Ölbehälter und Gestalt der Perikarp- und Testaepidermis.

Häufig sind die Röhrenblüten funktionell nur männlich und dann die Achänen taub oder rudimentär. Das ist sowohl bei diözischen Pflanzen *(Baccharis)* wie bei polygamdiözischen *(Heterothalamus)* und bei monözischen Pflanzen *(Archibaccharis*, ein Teil der untersuchten *Diplostephium*-Arten, *Hinterhubera*, *Inulopsis*, *Laestadia*, *Lagenophora*, *Parastrephia*, *Orithrophium*, *Plagiocheilus*, *Sommerfeltia)* der Fall.

Dieses Merkmal dient zur Gattungsabgrenzung, zum Teil auch zur Trennung von Gattungs-Gruppen, nicht aber zur prinzipiellen Einteilung der untersuchten Gattungen.

Die Rippenzahl der Achänen ist normalerweise gattungsspezifisch.

In den meisten Fällen umschließt das Sklerenchym als Bündel die Leitgefäße und wird als Rippe auf der Achänenoberfläche sichtbar. Nur bei *Grindelia* und einzelnen Arten von *Solidago* und *Haplopappus* bildet das Sklerenchym einen geschlossenen Ring in der Perikarpwand.

Die Epidermiszellen der Testa sind immer verdickt und verholzt; von dieser Verstärkung kann nur die äußere Wand, zusätzlich die radialen Wände oder die gesamte Zellwand betroffen sein.

Mit Hilfe der morphologischen und anatomischen Merkmale der Achänen wurden Arten-Gruppen gebildet und je ein Leitart detailliert beschrieben und abgebildet.

Es lassen sie so folgende Gattungsgruppen trennen:

a) *Erigeron*-Gruppe (Achänen zweirippig): *Erigeron* L., *Conyza* Less., *Sommerfeltia* Less., *Inulopsis* O. Hoffm., *Microgynella* Grau, *Podocoma* Cass.,

b) *Lagenophora*-Gruppe (Pappus reduziert): *Lagenophora* Cass., *Myriactis* Less., *Plagiocheilus* Arnott ex DC., *Egletes* Cass., *Laestadia* Kunth,

c) *Archibaccharis*-Gruppe (Achänen meist rippig, fertile Achänen nur bei den weiblichen Blüten vorhanden): *Archibaccharis* Heering, *Heterothalamus* Less., *Hinterhubera* Schultz Bip. ex Weddell, *Baccharidastrum* Cabr., *Baccharis* L. p.p.

d) *Baccharis*-Gruppe (Achänen abgerundet mit deutlich hervortretenden Rippen): *Baccharis* L. p.p.

e) *Diplostephium*-Gruppe (Achänen mehrrippig, mittelgroß, unregelmäßig geformt, fertile Achänen nur bei den weiblichen Blüten vorhanden): *Diplostephium* H.B.K., *Oritrophium* (H.B.K.) Cuatr., *Parastrephia* Nutt.

f) *Gutierrezia*-Gruppe (Achänen mehrrippig, dicht und lang behaart, Sklerenchymbündel auf wenige Zellen reduziert, abaxial davon immer Ölbehälter verhanden): *Gutierrezia* Lag., *Hysterionica* Willd.

g) *Aster*-Gruppe (Achänen mehrrippig, meist groß, Epidermiszellen der Testa häufig vierseitig verdickt, alle Achänen eines Köpfchens fertil und gleichgestaltet): *Aster* L., *Solidago* L., *Noticastrum* DC., *Haplopappus* Cass.

h) isolierte Gattungen: *Psilactis* (Pappus nur in den Achänen der Röhrenblüten vorhanden); *Grindelia* (Achänen deutlich heterokarp, Sklerenchym liegt als geschlossener Ring in der Fruchtwand vor). *Grindelia* und *Psilactis* haben unter-

einander und mit den übrigen in Südamerika vorkommenden Gattungen nur geringe Beziehungen.

Die Gruppen reflektieren die möglichen verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den Gattungen (mit Ausnahme der *Lagenophora*-Gruppe).

Die Gattung *Plagiocheilus* gehört zu der Tribus *Astereae*; dies wird durch das Vorkommen von verdickten und verholzten Epidermiszellen der Testa bestätigt.

Inulopsis und *Podocoma* sind zwei getrennte Gattungen, die sich hauptsächlich in der Fertilität der Röhrenblüten unterscheiden.

Myriactis kommt auch in Südamerika vor. Eine bisher zu *Lagenophora* zugerechnete Art, *Myriactis andina* (Badillo) Velez, wird nun dieser Gattung zugerechnet.

RESUMEN

Se hizo un estudio de la morfología y de la anatomía de los aquenios de 27 géneros de Astereaes distribuidos en sudamérica.

Para conocer el origen de cada tejido se estudió el desarrollo del fruto en *Conyza bustillosiana* Remy. El saco embrionario es del tipo de *Polygonum*. Las antípodas presentan un aumento secundario en el numero. El nucelo y el endotelio degeneran por completo durante el desarrollo del fruto. En el aquenio maduro persisten los siguientes tejidos: la epidel pericarpio y bajo ella, dos haces de esclerenquima; la epidermis del integumento, la cual consta de células alargadas en dirección al eje longitudinal del fruto y cuyas paredes externas están engrosadas y lignificadas. Bajo dicha epidermis se encuentra una capa formada los restos de las celulas del integumento. Una hilera de células del endosperma envuelve el embrión.

Características importantes con respecto al aquenio son: la forma y fertilidad del aquenio, los tipos de pelos, las papillas, el número de costillas y el vilano. Con respecto a la anatomía son importantes las formaciones de esclerenquima, los canales secretores y la epidermis de la testa y del pericarpio.

Con frecuencia las flores del disco son funcionalmente masculinas dando por resultado aquenios vacuos o solo rudimentarios. Esto ocurre no solo en plantas dioicas (como *Baccharis)*, sino también en plantas polígamo dioicas (como *Heterothalamus)* o monoicas *(Archibaccharis*, parte de las especies estudiadas de *Diplostephium*, *Hinterhubera*, *Inulopsis*, *Laestadia*, *Lagenophora*, *Parastrephia*, *Oritrophium*, *Plagiocheilus*, *Sommerfeltia)*. Esta característica es útil para

diferenciar géneros o grupos de géneros, pero no para una división básica de las astereaes.

En la mayoría de los casos el esclerenquima se halla alrededor de los tejidos conductores formando haces; éstos aparecen como costillas en la superficie del aquenio. Solo en *Grindelia* y en algunas especies de *Solidago* y de *Haplopappus* el esclerenquima forma un anillo contínuo en la pared del fruto. Las células de la epidermis de la testa presentan engrosamiento y lignificación, que pueden afectar solo la pared externa, o a ésta y a las paredes radiales o a toda la pared celular.

En base a las características anatómicas y morfológicas de los aquenios se formaron grupos de especies, describiéndose una especie de cada grupo en detalle.

Los géneros se agruparon de la siguiente forma:

a) Grupo *Erigeron* (aquenios con dos costillas solamente): *Erigeron* L., *Conyza* Less., *Sommerfeltia* Less., *Inulopsis* O. Hoffm., *Mycrogynella* Grau, *Podocoma* Cass.

b) Grupo *Lagenophora* (vilano reducido): *Lagenophora* Cass., *Myriactis* Less., *Plagiocheilus* Arnott ex DC., *Egletes* Cass., *Laestadia* Kunth.

c) Grupo *Archibaccharis* (aquenios por lo general pequeños, comprimidos, de forma regular, de más de dos costillas y solo en las flores femeninas fértiles): *Archibaccharis* Heering, *Heterothalamus* Less., *Hinterhubera* Schultz Bip. ex Weddell, *Baccharidastrum* Cabr., *Baccharis* L. p.p.

d) Grupo *Baccharis* (aquenios cilindraceos con costillas pronunciadas): *Baccharis* L. p.p.

e) Grupo *Diplostephium* (aquenios con más de dos costillas, de tamaño mediano, de forma irregular y solo en las flores femeninas fértiles): *Diplostephium* H.B.K., *Oritrophium* (H.B.K.) Cuatr., *Parastrephia* Nutt.

f) Grupo *Gutierrezia* (aquenios con más de dos costillas, indumento denso de pelos largos, haces de esclerenquima reducidos a pocas células, con canales secretores siempre presentes): *Gutierrezia* Lag., *Hysterionica* Willd.

g) Grupo *Aster* (aquenios con más de dos costillas, generalmente grandes, por lo general las células de la epidermis de la testa presentan las cuatro paredes engrosadas y lignificadas; todos los aquenios de una cabezuela fértiles y de forma igual): *Aster* L., *Solidago* L., *Noticastrum* DC., *Haplopappus* Cass.

h) géneros aislados: *Psilactis* (vilano, presente solo en los aquenios de las flores hermafroditas). *Grindelia* (aquenios claramente heterocárpicos, el tejido de esclerenquima forma un anillo en el pericarpio). *Psilactis* y *Grindelia* son dos géneros que tienen poca relación entre sí o con los démas géneros sudamericanos.

Los grupos reflejan las posibles relaciones de parentesco entre los géneros estudiados (a excepción del grupo *Lagenophora)*.

El gênero *Plagiocheilus* pertenece a la Tribus *Astereae*, como lo demuestra la presencia de paredes lignificadas en las células de la epidermis de la testa.

Inulopsis y *Podocoma* son dos géneros independientes, los cuales se diferencian principalmente por la fertilidad de las flores del disco.

Myriactis también se encuentra en sudamérica; una especie que hasta ahora se contaba como perteneciente a *Lagenophora*, *Myriactis andina* (Badillo) Velez se incluye en ese género.

VIII. LITERATUR

AHLSTRAND, L. 1978: Embryology of Ursinia (Compositae). Bot. Notiser 131: 487-496.

ANDERSON, L.C. 1963: Studies in Petradoria (Compositae): Anatomy, cytology, taxonomy. Trans. Kansas Acad. Sci. 66: 632-684.

-- 1970: Floral anatomy of Chrysothamnus (Astereae, Compositae). Sida 3: 466-503.

-- & J.B. CREECH 1975: Comparative leaf anatomy of Solidago and related Asteraceae. Amer. J. Bot. 62: 486-493.

ARISTEGUIETA, L. 1964: Compositae. Flora de Venezuela 10: 1-486.

BADILLO, V.M. 1947: Una especie nueva del género Lagenophora en los Andes de Venezuela. Darwiniana 7: 331-332.

BABCOCK, E.B. 1947: The genus Crepis. I. The taxonomy, phylogeny, distribution, and evolution of Crepis. Univ. Calif. Publ. Bot. 21: 1-197.

BARROSO, G.M. 1976: Compositae - Subtribo Baccharidinae Hoffmann - Estudo das espécies ocorrentes no Brasil. Rodriguêsia 28: 1-281.

BENTHAM, G. & J.D. HOOKER 1873: Genera plantarum. 2: 1-554. London.

BLAKE, S.F. 1922: Key to the genus Diplostephium, with descriptions of new species. Contr. U.S. National Herb. 24: 65-86.

-- 1924: Hemibaccharis, a new genus of Baccharidinae. Contr. U.S. National Herb. 20: 543-554.

-- 1926: Archibaccharis. In STANDLEY: Trees and Shrubs of Mexico. Contr. U.S. National Herb. 23: 1507-1509.

BONPLAND, A., A. DE HUMBOLDT & C.S. KUNTH 1820: Nova Genera et Species Plantarum. 4: 1-312. Paris.

BRIQUET, J. 1916: Etudes Carpologiques sur les genres de Composées Anthemis, Ormenis et Santolina. Annuaire Conserv. Jard. Bot. Genève 18, 19: 257-313.
BROUWER, W. & A. STÄHLIN 1975: Handbuch der Samenkunde für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwirtschaft. 655 p. Frankfurt/M.
BULLOCK, A.A. 1966: Two examples of the application of Art. 73. Taxon 15: 75-77.
CABRERA, A.L. 1931: Revisión de las especies sudamericanas del género Grindelia. Rev. Mus. La Plata 33: 207-249.
-- 1937: Notas Mus. La Plata, Bot. 2: 175.
-- 1945: Sinopsis del género Lepidophyllum (Compositae). Bol. Soc. Argent. Bot. 1: 48-58.
-- 1946: El género Hysterionica en el Uruguay y en la República Argentina. Notas Mus. La Plata, Bot. 16: 349-358.
-- 1954: Las especies del género Nardophyllum. Notas Mus. La Plata, Bot. 17: 55-66.
-- 1963: Compuestas. Flora de la Provincia de Buenos Aires 4: 1-443. Buenos Aires.
-- 1966: The genus Lagenophora (Compositae). Blumea 14: 285-307.
-- 1978: Compositae. Flora de la Provincia de Jujuy. República Argentinia 13(10): 1-726.
CARLQUIST, S. 1958: Structure and Ontogeny of Glandular Trichomes of Madinae (Compositae). Amer. J. Bot. 45: 675-682.
-- 1959: Studies on Madinae: Anatoma, cytology, and evolutionary relationships. Aliso 4: 171-236.
-- 1976: Tribal interrelationships and phylogeny of the Asteraceae. Aliso 8: 465-492.
CASSINI, H. 1816: Apercu des Genres nouveaus. Bull. Soc. Philom. Paris: 199. 1817: 137, 153. 1818: 34.
-- 1975 (1816-1830): On Compositae, collected fromt the Dictionnaire des Sciences Naturelles, edit. KING & DAWSON 1-3: 1-1963. New York.
COL, M. 1899: Quelques recherches sur l'appareil sécréteur des composées. J. Bot. (Paris) 13: 234-252.
CORREL, D.S. & JOHNSTON, M.C. 1970: Manual of the vascular plants of Texas. 1881 p. Renner, Texas.
CRONQUIST, A. 1943: The separation of Erigeron from Conyza. Bull. Torrey Bot. Club 70: 629-632.
-- 1947: Revision of the North American Species of Erigeron, North of Mexico. Brittonia 6: 121-302.
-- 1977: The compositae revisited. Brittonia 29: 137-153.
-- & D.D. KECK 1957: A reconstitution of the genus Machaeranthera. Brittonia 9: 231-240.
CUATRECASAS, J. 1943: Estudios sobre plantas andinas - V. Caldasia 2: 209-240.
-- 1961: Notas sobre Astereas Andinas. Ciencia (Mexico) 21: 21-32.

CUATRECASAS, J. 1969: Prima Flora Colombiana. 3. Compositae - Astereae. Webbia 24: 1-335.
-- 1973: Miscellaneous notes on neotropical Flora, III. Phytologia 25: 249-254.

D'ARCY, W.G. 1975: Astereae. In WOODSON, SCHERY & al.: Flora of Panama. Family 184. Compositae. Ann. Missouri Bot. Gard. 62: 1004-1032.
DAVIS, G.L. 1961: The life history of Podolepis jaceoides (Sima) Viss - II. Megasporogenesis, female gametophyte and embryogeny. Phytomorphology 11: 206-219.
DE CANDOLLE, A.P. 1836: Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis. 5: 1-706. Paris.
-- 1837: Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis. 6: 1-687. Paris.
DITTRICH, M. 1968: Karpologische Untersuchungen zur Systematik von Centaurea und verwandten Gattungen. Bot. Jahrb. Syst. 88: 70-162.
-- 1969: Anatomische Untersuchungen an de Früchten von Carthamus L. und Carduncellus Adans. (Compositae). Candollea 24: 263-277.
-- 1970: Morphologische und anatomische Untersuchungen an Früchten der Carduinae (Compositae). I. Morphologischer Teil. Candollea 25: 45-67.
-- 1977: Cynareae - systematic review. In HEYWOOD, HARBORNE & TURNER (eds.): The Biology and Chemistry of the Compositae. 2: 999-1015.

ENGELL, K. & G.B. PETERSEN 1977: Integumentary and endotheliar cells of Bellis perennis. Bot. Tidsskr. 71: 237-244.

FAYED, A. 1979: Revision der Grangeinae (Asteraceae - Astereae). Mitt. Bot. München 15: 425-576.

GERDTS, C.L. 1905: Bau und Entwicklung der Kompositenfrucht mit besonderer Berücksichtigung der offizinellen Arten. 92 p. Diss. Bern, Leipzig.
GERLACH, D. 1969: Botanische Mikrotechnik. 289 p. Stuttgart.
GRAU, J. 1973: Revision der Gattung Felicia (Asteraceae). Mitt. Bot. München 9: 195-705.
-- 1975: Podocoma und Vittadinia - zwei vermeintlich bikontinentale Gattungen. Mitt. Bot. München 12: 181-194.
-- 1976: Chromosomenzahlen von südamerikanischen Haplopappus-Arten. Mitt. Bot. München 12: 403-410.
-- 1977: Astereae - systematic review. In HEYWOOD, HARBORNE & TURNER (eds.): The Biology and Chemistry of the Compositae. 1: 539-565. London, New York, San Francisco.
GRAY, A. 1849: Plantae Fendlerianae. Mem. Amer. Acad. Arts 4: 1-116.

HALL, H.M. 1928: The genus Haplopappus. A phylogenetic study in the Compositae. Publ. Carnegie Inst. Wash. 389: 1-391.

HARLING, G. 1951: Embryological studies in the Compositae. III. Astereae. Acta Horti Berg. 16: 72-120.
-- 1962: On some Compositae endemic to the Galápagos Islands. Acta Horti Berg. 20: 63-120.
HEERING, W. 1904: Die Baccharis-Arten des Hamburger Herbars. Jahrb. Hamburg. Wiss. Anst. 21(3): 1-46.
HEGNAUER, R. 1964: Chemotaxonomie der Pflanzen 3: 1-743. Basel, Stuttgart.
HEINECK, O. 1890: Beitrag zur Kenntnis des feineren Baues der Fruchtschale der Kompositen. 26 p. Diss. Gießen, Leipzig.
HESS, R. 1938: Vergleichende Untersuchungen über die Zwillingshaare der Compositen. Bot. Jahrb. Syst. 68: 435-496.
HEYWOOD, V.H. & C.J. HUMPHRIES 1977: Anthemideae - systematic review. In HEYWOOD, HARBORNE & TURNER (eds.): The Biology and Chemistry of the Compositae 1: 851-898. London, New York, San Francisco.
HOFFMANN, O. 1890: Compositae. In ENGLER & PRANTL: Die natürlichen Pflanzenfamilien 4(5): 142-172.
JACKSON, J.D. 1975: A revision of the genus Archibaccharis Heering (Compositae - Astereae). Phytologia 32: 81-194.
JACKSON, R.C. 1966: Some intersectional hybrids and relationship in Haplopappus. Univ. Kansas Sci. Bull. 46: 475-485.
KAPOOR, B.M. & J.R. BEAUDRY 1966: Studies on Solidago. VII. The taxonomic status of the taxa Brachychaeta, Brintonia, Chrysoma, Euthamia, Oligoneuron and Petradoria in relation to Solidago. Canad. J. Genet. Cytol. 8: 422-443.
KRACH, J.E. 1976: Samenanatomie der Rosifloren I. Die Samen der Saxifragaceae. Bot. Jahrb. Syst. 97: 1-60.
KYNCLOVA, M. 1970: Comparative Morphology of Achenes of the Tribe Anthemideae Cass. (Family Asteraceae) and its Taxonomic Significance. Preslia 42: 33-53.
LAGASCA, M. 1816: Genera et species plantarum, quae aut novae sunt, aut nondum recte cognoscuntur. 35 p. Madrid.
LAVIALLE, P. 1911: Observations sur le développement de l'ovaire en fruit chez les Composées. Bull. Soc. Bot. France 58: 653-659.
LESSING, C.F. 1830: Heterothalamus. In SCHLECHTENDAL & CHAMISSO: Plantarum mexicanarum recensio brevis. Linnaea 5: 145.
-- 1831: Myriactis. In CHAMISSO & SCHLECHTENDAL: De plantis in expeditione Speculatoria Romanozoffiana. Linnaea 6: 127-128.
-- 1832: Synopsis generum Compositarum. 473 p. Berlin.
LINNÉ, C. 1753: Species Plantarum. 1200 p. Stockholm.

LOOSE, R. 1891: Die Bedeutung der Frucht- und Samenschale der Compositen für den ruhenden und keimenden Samen. 59 p. Diss. Berlin.

MERXMÜLLER, H. & J. GRAU 1977: Fruchtanatomische Untersuchungen in der Inula-Gruppe (Asteraceae). Publ. Cairo Univ. Herb. 7,8: 9-20.

MISRA, S. 1965: Floral morphology of the family Compositae III. Embryology of Siegesbeckia orientalis L. Aust. J. Bot. 13: 1-10.

-- 1972: Floral morphology of the family Compositae V. The seed coat and pericarp in Verbesina encelioides (Cav.) Benth. and H.F. ex A. Gray. Indian Bot. Soc. 51: 332-341.

NUTTALL, T. 1841: Descriptions of New Species and Genera of Plants. Trans. Amer. Philos. Soc. 7: 449.

PADMANABHAN, D. 1962: A reinvestigation of the endosperm and endothelium in Tridax procumbens L. Phytomorphology 12: 356-361.

PANDEY, A.K. & R.P. SINGH 1978: Development of Seed and Fruit in Dimorphotheca sinuata DC. Flora 167: 57-64.

-- -- & S. CHOPRA 1978: Development and structure of seeds and fruits in Compositae - Cichorieae. Phytomorphology 28: 198-206.

REITBRECHT, F. 1974. Fruchtanatomie und Systematik der Anthemideae (Asteraceae). 153 p. Diss. Wien.

ROBINSON, H. & R.D. BRETTELL 1973: Tribal revisions in the Asteraceae. X. The relationships of Plagiocheilus. Phytologia 26: 159-162.

ROMMEL, A. 1979: Die Gattung Amellus L. (Asteraceae - Astereae). Allgemeiner Teil. Mitt. Bot. München 15: 243-329.

ROTH, I. 1977: Fruits of Angiosperms. 675 p. Berlin, Stuttgart.

RUFFIN, J. 1974 a: A taxonomic re-evaluation of the genera Amphiachyris, Amphipappus, Greenella, Gutierrezia, Gymnosperma, Thurovia, and Xanthocephalum (Compositae). Sida 5: 301-311.

-- 1974 b: Wood anatomy of Amphiachyris, Amphipappus, Thurovia, Gymnosperma, and the Xanthocephalum complex. Sida 5: 341-352.

-- 1977: Palynological survey of the Genera Amphiachyris, Amphipappus, Greenella, Gutierrezia, Gymnosperma and Xanthocephalum. Contr. Gray Herb. 207: 117-131.

SCHNARF, K. 1933: Embryologie der Gymnospermen und Angiospermen. In LINDSBAUER: Handbuch der Pflanzenanatomie 10(2): 1-689.

SEIBERT, J. 1978: Fruchtanatomische Untersuchungen an Lithospermeae (Boraginaceae). Diss. Bot. 44: 1-207.

SCHEEFFER-POMPLITZ, M.-E. 1957: Morphologische Untersuchungen über den Pappus der Kompositen. Beitr. Biol. Pflanzen 33: 127-148.

SHINNERS, L.H. 1949: Revision of the genus Egletes Cassini North of South America. Lloydia 12: 239-250.

-- 1950: Notes on Texas Compositae V. Field Lab. 18: 32-42.

SINGH, G., B. MISRA & P. KACHROO 1972: Achene Morphology: An aid to Taxonomy of Indian Plants. J. Indian Bot. Soc. 51: 235-242.

SOLBRIG, O.T. 1960 a: Cytotaxonomic and evolutionary studies in the North American species of Gutierrezia (Compositae). Contr. Gray Herb. 188: 1-63.

-- 1960 b: The South American sections of Erigeron and their relation to Celmisia. Contr. Gray Herb. 188: 65-86.

-- 1961: Synopsis of the genus Xanthocephalum (Compositae). Rhodora 63: 151-164.

-- 1966: The South American species of Gutierrezia. Contr. Gray Herb. 197: 3-42.

-- 1970: The phylogeny of Gutierrezia: an eclectic approach. Brittonia 22: 217-229.

STEBBINS, G.L. 1940: Studies in the Cichorieae. Dubyaea and Soroseris, Endemics of the Sino-Himalayan Region. Mem. Torrey Bot. Club 19: 1-76.

STEYERMARK, J.A. 1934: Studies in Grindelia. II. A monograph of the North American species of the genus Grindelia. Ann. Missouri Bot. Gard. 21: 433-608.

-- 1937: Studies in Grindelia. III. Ann. Missouri Bot. Gard. 21: 433-608.

TURNER, B.L. & D. HORNE 1964: Taxonomy of Machaeranthera Sect. Psilactis (Compositae - Astereae). Brittonia 16: 316-331.

WEDDELL, H.A. 1855: Chloris Andina 1: 185. Paris.

WILLDENOW, C.L. 1807 a: Einige Bemerkungen über die Pflanzen der Klasse Syngenesia. Ges. Naturf. Freunde Berlin Mag. Neusten Entdeck. Gesammten Naturk. 1: 132-141.

-- 1807 b: Grindelia, eine neue Pflanzengattung. Ges. Naturf. Freunde Berlin Mag. Neusten Entdeck. Gesammten Naturk. 1: 259-261.

WIRTHMÜLLER, J. 1977: Karpologische Untersuchungen an australischen Astereen. 53 p. Zulassungsarbeit München.

ZARDINI, E.M. 1976: Contribuciones para una monografia del género Conyza Less. I. Bol. Soc. Argent. Bot. 17: 31-46.

IX. ABBILDUNGEN

Abkürzungen

a	=	Antipoden
e	=	Endothelium
em	=	Embryo
en	=	Endosperm
i	=	Integument
ir	=	Integumentrest
n	=	Nucellus
p	=	Perikarpwand
pe	=	Perikarpepidermis
te	=	Testaepidermis

Raster

Endosperm

Embryo

Integument

Integument in Auflösung

Perikarpwand

Sklerenchymgewebe

Leitbündel

Abb. 1: *Conyza bustillosiana:*
Halbschematische Schnitte. a-c. Längsschnitte. d. Querschnitt. a: Junger Fruchtknoten, die Samenanlage hat die anatrope Lage noch nicht erreicht. b: Samenanlage in anatroper Lage. c: Reifer Makrogametophyt, Beginn der Auflösung des Integuments am chalazalen Pol. d: Entspricht c. im Bereich des Eiapparats.

Abb. 2: *Conyza bustillosiana:*
Fruchtknotenlängsschnitte. a: Makrosporenmutterzelle bei der Meiosis, Teile der Fruchtknotenwand in Auflösung. b: Auskeimung der chalazalen Makrospore, Degeneration des Nucellus und Differenzierung des Endotheliums. c: Vierkernstadium, die Fruchtknotenwand bereits auf zwei Zellreihen reduziert.

Abb. 3: *Conyza bustillosiana:*
a-b. Fruchtknotenlängsschnitte. a: Reifer Makrogametophyt im Bereich der Chalaza, hier Auflösung des Integuments. b: wie Abb. 3 a. im Bereich des reifen Makrogametophyten.

Abb. 4: *Conyza bustillosiana:*
a, c, d, f, Längsschnitte. b, Querschnitt. a, b, d, halbschematisch. a, b, c: Embryosack im Stadium des "globigen" Embryos, a: Auflösung des Integuments seitlich des Embryosacks, c: Endosperm nukleär, Endothelium bereits in Desorganisation des Zellinhalts. d, f: Embryo im herzförmigen Stadium. d: Endosperm als Schlauch in die Integumenthöhle hineinwachsend. f: Ausschnitt im Bereich des Embryos, Endosperm bereits zellig, Endothelium in diesem Bereich nicht mehr vorhanden.

Abb. 5: *Conyza bustillosiana:*
a, b, d, Längsschnitte. c, Querschnitt. b, c, halbschematisch. a: Stadium des herzförmigen Embryos im Bereich der Chalaza, Endothelium noch erhalten, aber der Zellinhalt nicht mehr organisiert. b, c, d, Reife Frucht. b: der Embryo nimmt die ganze Fruchthöhle ein. c: im Bereich der Kotyledonen. d: im Bereich der Mykropyle, Integumtepidermis bereits mit verdickter und verholzter äußerer Wand.

Abb. 6: a, b, c, Verschiedene Haartypen. a: *Erigeron inornatus* (TRACY 13076), a', a'' Haarspitzen. b: *Egletes florida* (PITTIER 11739). c: *Plagiocheilus prostratus* (SCHIMPFF 235). d: Drüsenhaare, *Diplostephium rupestre* (CUATRECASAS 2882). e, f, Papillen, *Baccharis lundii* (LUTZELBURG 12727). e: seitlich. f: Aufschicht. g-k, verschiedene Pappustypen. g: Pappus in Entwicklung, *Conyza bustillosiana*. h: *Hysterionica jasionoides* (CABRERA & FABRIS 14818). i: Pappusquerschnitt, *Diplostephium phylicoides* (CUATRECASAS

2891). j: *Grindelia chiloensis*, (NEGER s.n.). k: *Gutierrezia resinosa* (GRAU 1625).

Abb. 7: Achänen. a: *Erigeron inornatus* (TRACY 13076). b: *E. quercifolis* (CURTISS 97). c: *Conyza floribunda* (PEREIRA 4890). d: *Sommerfeltia spinulosa* (CABRERA & FABRIS 18). e: *Inulopsis scaposa* (MARTIUS 827). f: *Microgynella trifurcata* (HERTER 498). g: *Lagenophora hirsuta* (HOLLERMAYER 477). h: *Plagiocheilus ciliaris* (SAUNDERS 500). i: *P. tanacetoides* (DUPRE s.n.). j: *P. peduncularis* (SPRUCE 5854). (a, d, e, f, Haare nur im unteren Achänendrittel gezeichnet).

Abb. 8: Achänen. a: *Myriactis andina* (OBERWINKLER 13915). b: *Egletes liebmannii* (PRINGLE 4101). c: *E. prostrata* (SMITH 520). d: *Laestadia costaricensis* (KUPPER 1312). e: *Archibaccharis hirtella* (PRINGLE 6108). f: *Heterothalamus alienus* (CABRERA & SOLBRIG 16567). g: *Hinterhubera laseguei* (OBERWINKLER 13547). h: *Baccharidastrum argutum* (DUARTE 6327). i: *Baccharis lundii* (LUETZELBURG 12727). j: *B. chilco* HUTCHINSON & WRIGHT 3949). k: *B. platypoda* (LUETZELBURG 12605). l: *B. curitybensis* (REITZ & KLEIN 7800). (l, Haare nur im unteren Achänendrittel gezeichnet).

Abb. 9: Achänen. a: *Diplostephium phylicoides* (CUATRECASAS 2891). b: *D. callaensis* (HUTCHINSON & WRIGHT 5522). c: *D. haenkei* (TROLL 1695). d: *Oritrophium peruvianum* (OBERWINKLER 12985). e: *O. venezuelense* (OBERWINKLER 12983). f: *Parastrephia lepidophylla* (CULANTAYA s.n.). g: *P. lucida* (TROLL 134). h: *Gutierrezia resinosa* (GRAU 1625). (b, d, f, g, h, Haare nur im unteren Achänendrittel gezeichnet).

Abb.10: Achänen. a: *Gutierrezia texana* (RUTH 51). b: *Hysterionica pinifolia* (HERTER 499). c: *H. jasionoides* (CABRERA & FABRIS 14818). d: *Aster squamatus* (LORENTZ 554). e: *Solidago chilensis* (RAMBO 46485). f: *Noticastrum haplopappus* (HOLLERMAYER 633). g: *Haplopappus mucronatus* (GRAU 1671). h: *H. spinulosus* (MEEBOLD 26797). (b, f, g, h, Haare nur im unteren Achänendrittel gezeichnet).

Abb.11: Achänen. a: *Haplopappus ciliatus* (MÜHLENBACH 1016). b, b': *Psilactis brevilingulata* (SESSE, MOCINO & MALDONADO 3189), b: Achänen der weiblichen Blüten, b': Achäne der Röhrenblüte. c, c' *Grindelia glutinosa* (WERDERMANN 701). c: Achäne einer randlichen Blüte. c': Achäne einer inneren Blüte. (b, b' Haare nur im unteren Achänendrittel gezeichnet).

Abb. 12: Pappusborsten. a: *Erigeron inornatus* (TRACY 13076). b: *E. speciosus* (SUKSDORF s.n.). c: *E. aphanactis* (PURPUS 5425). d: *E. quercifolius* (MEEBOLD 27670). e: *E. tenuis* (REVERCHON 1285). f: *E. petrophilus* (PURPUS 1024). g: *E. pulchellus* (PURPUS 14). h: *E. compositus* (SUKSDORF 866).

Abb. 13: Pappusborsten. a: *Erigeron linearis* (DRESS 5993). b: *E. divergens* (MEEBOLD 22475). c: *Conyza floribunda* (BUCHTIEN s.n.). d: *C. lasseriana* (OBERWINKLER 12909). e: *C. erythrolaena* (PRINGLE 3984). f: *C. artemisiifolia* (BUCHTIEN s.n.). g: *Sommerfeltia spinulosa* (CABRERA & FABRIS 18). h: *Inulopsis scaposa* (MARTIUS 827). i: *Microgynella trifurcata* (HERTER 498). j: *Podocoma hieraciifolia* (WIDGREN 219). k: *Archibaccharis hirtella* var. *intermedia* (PRINGLE 6108). l: *A. schiedeana* (VON TÜRCKHEIM 1350).

Abb. 14: Pappusborsten. a: *Heterothalamus alienus* (CABRERA & SOLBRIG 16567). b: *Hinterhubera laseguei* (MERXMÜLLER 22904). c: *Baccharidastrum argutum* (DUARTE 6327). d: *Baccharis lundii* (LUETZELBURG 12727). e: *B. punctulata* (DUARTE 9573). d: *B. latifolia* (HUTCHINSON & WRIGHT 4334). g: *B. douglasii* (MEEBOLD 26019). h: *B. chilco* (HUTCHINSON & WRIGHT 3949). i: *B. pseudotenuifolia* (DUSEN 7980). j: *B. elliptica* (PEREIRA 9936 & DUARTE 9823). k: *B. curitybensis* (REITZ & KLEIN 7800). l: *B. conferta* (PRINGLE 6816).

Abb. 15: Pappusborsten. a: *Baccharis emoryi* (SPENCER s.n.). b: *B. dracunculifolia* (DUARTE 9600). c: *B. tandilensis* (JOB s.n.). d: *Diplostephium phylicoides* (CUATRECASAS 2891). e: *D. rosmarinifolium* (MUTIS 1784). f: *D. revolutum* (MUTIS 201). g: *D. haenkei* (TROLL 1695). h: *Oritrophium peruvianum* CUATRECASAS 2896). i: *Parastrephia lepidophylla* (CULANTAYA s.n.). j: *Hysterionica pinifolia* (CABRERA & FABRIS 14939). k: *Aster squamatus* (PEREIRA 4896). l: *A. vahlii* (BUCHTIEN 1300). m: *A. occidentalis* (SUKSDORF s.n.).

Abb. 16: Pappusborsten. a: *Solidago chilensis* (LUETZELBURG 6777). b: *S. latifolia* (Herb. SCHULTZ BIPONTINUS s.n.). c: *Noticastrum haplopappus* (HOLLERMAYER s.n.). d: *Haplopappus mucronatus* (GRAU 1671). e: *H. cerberoanus* (GRAU 1622). f: *H. diplopappus* (NEGER s.n.). g: *H. marginalis* (GRAU s.n.). h: *H. parvifolius* (WERDERMANN 269). i: *H. foliosus*(GRAU 1674).

Abb. 17: Pappusborsten. a: *Haplopappus taeda* (GRAU 1588). b: *H. punctatus* (POEPPIG 205). c: *H. glutinosus* (LECHLER 830). d: *H. macrocephalus* (WERDERMANN 555). e: *H. arbutoides* (WERDERMANN 489). f: *H. canescens* (MAHU 2392-L). g: *H. uncinatus* (BEHN s.n.). h: *H. macraeanus* (GRAU 1627).

Abb. 18: Pappusborsten. a: *Haplopappus spinulosus* (FISHER s.n.). b: *H. junceus* (SPENCER s.n.). c: *H. acradenius* (JEPSON 6594). d: *H. cooperi* (PURPUS 5401). e: *H. bloomeri* (MEEBOLD 26155). f: *H. suffruticosus* (PURPUS 5204). g: *H. squarrosus* (ROSE 64083). h: *Psilactis brevilingulata* (SCHAFFNER s.n.).

Abb. 19: Halbschematische Querschnitte von Achänen. a: *Erigeron inornatus* (TRACY 16100). b: *Egletes liebmannii* (STEYERMARK 46012). c: *Baccharis conferta* (PRINGLE 6816). d: *Solidago chilensis* (LUETZELBURG 6777). e: *Haplopappus mucronatus* (GRAU 1671). f: *H. parvifolius* (WERDERMANN 269). g: *H. canescens* (MAHU 2392-L).

Abb. 20: Ausschnitte aus den Achänen im Bereich der Rippe. a: *Erigeron inornatus* (HOOVER 4211). b: *E. quercifolius* (MEEBOLD 27670). c: *Conyza floribunda* (MONTES 11046). d: *C. bonariensis* (CABRERA 15562 & al.). e: *C. senecioides* (CABRERA 15248). f: *Inulopsis scaposa* (MARTIUS s.n.).

Abb. 21: Ausschnitte aus den Achänen im Bereich der Rippe. a: *Podocoma hieracifolia* (WIDGREN 219). b: *Myriactis andina* (OBERWINKLER 13915). c: *Plagiocheilus ciliaris* (SAUNERS 500). d: *P. tanacetoides* (VENTURI 9). e: *P. soliviformis* (CUATRECASAS 20089). f: *P. bogotensis* (APOLLINAIRE s.n.).

Abb. 22: Ausschnitte aus den Achänen im Bereich der Rippe. a: *Egletes liebmannii* (PRINGLE 4101). b: *Laestadia costaricensis* (KUPPER s.n.). c: *Archibaccharis schiedeana* (VON TÜRCKHEIM 1350). d: *Heterothalamus alienus* (LORENTZ 618). e: *Baccharidastrum argutum* (DUARTE 6327). f: *Baccharis lundii* (LUETZELBURG 12727). g: *B. trimera* (BUCHTIEN 8216). h: *B. articulata* (FABRIS & SCHWABE 4860).

Abb. 23: Ausschnitte aus den Achänen im Bereich der Rippe. a: *Baccharis gaudichaudiana* (REITZ 2486). b: *B. chilco* (HUTCHINSON & WRIGHT 3949). c: *B. conferta* (PRINGLE 6816). d: *B. heterophylla* (TROLL 573). e: *B. macraei* (GRANDJOT s.n.). f: *B. patagonica* (MERXMÜLLER 25056). g: *B. calvescens* (BELEM & PINHEIRO 2976).

Abb. 24: Ausschnitte aus der Frucht im Bereich der Rippe. a: *Baccharis emoryi* (SPENCER s.n.). b: *B. dracunculifolia* (DUARTE 9600). c: *B. tricuneata* (VOGL 742). d: *B. tandilensis* (JOB s.n.). e: *B. buxifolia* (SCHIMPFF 897).

Abb. 25: Ausschnitte aus der Fruchtwand im Bereich der Rippe. a: *Baccharis rufescens* (CABRERA & FABRIS 28). b: *B. nummularia* (REGNELL 1238). c: *B. grandicapitulata* (HUTCHINSON & WRIGHT 5281).

Abb. 26: Ausschnitte aus den Achänen im Bereich der Rippe. a: *Oritrophium peruvianum* (OBERWINKLER 12985). b: *Gutierrezia resinosa* (GRAU 1625). c: *Solidago latifolia* (Herb. SCHLTZ BIPONTINUS s.n.).

Abb. 27: Ausschnitte aus den Achänen im Bereich der Rippe. a: *Noticastrum haplopappus* (GRAU s.n.). b: *Haplopappus mucronatus* (GRAU 1671). c: *H. bloomeri* (MEEBOLD 26155). d: *Psilactis brevilingulata* (SCHAFFNER s.n.). e: *Grindelia chiloensis* (NEGER s.n.).

Abb. 28: Ausschnitte aus der Epidermis der Testa. a: *Erigeron inornatus* (TRACY 16100). b: *E. eatonii* (PURPUS 6205). c: *E. arenarioides* (MEEBOLD 19693). d: *E. pulchellus* (HILLEBRAND s.n.). e: *E. compositus* (PURPUS 6204). f: *E. pazensis* (BUCHTIEN 569). g: *E. maximus* (PABST 4635). h: *E. cinereus* (BUCHTIEN 1320). i: *E. speciosus* (SUKSDORF s.n.). j: *E. linearis* (DRESS 5993). k: *E. aphanactis* (HELLER 8639). l: *E. divergens* (MEEBOLD 22475). m: *E. quercifolius* (CURTISS 97). n: *E. caeruleus* (VON TÜRCKHEIM 3448). o: *E. cuneifolius* (CURTISS 446). p: *E. strigosus* (MEEBOLD 24483).

Abb. 29: Ausschnitte aus der Epidermis der Testa. a: *Conyza floribunda* (MONTES 11046). b: *C. coronopifolia* (SCHAFFNER 219). c: *C. deserticola* (FORSTER s.n.). d: *C. andicola* (BUCHTIEN 3058). e: *C. ramosissima* (Herb. ZUCCARINI s.n.). f: *C. coulteri* (PARISH 1098). g: *C. senecioides* (CABRERA 15248). h: *Sommerfeltia spinulosa* (HERTER 83356). i: *Inulopsis scaposa* (PEREIRA 5588). j: *Microgynella trifurcata* (LOSSEN 58). k: *Myriactis andina* (OBERWINKLER 13915). l: *Plagiocheilus ciliaris* (WURDACK 1556). m: *P. tanacetoides* (DUPRE s.n.). n: *P. prostratus* (HARTWEG 767). o: *P. peduncularis* (SPRUCE 5854). p: *P. soliviformis* (CUATRECASAS 20262). q: *P. bogotensis* (GOUDOT s.n.). r: *Egletes liebmannii* (LIEBMANN 277).

Abb. 30: Ausschnitte aus der Epidermis der Testa. a: *Egletes prostrata* (EGGERS 45). b: *Laestadia costaricensis* (KUPPER s.n.). c: *Archibaccharis hirtella* var. *intermedia* (PRINGLE 6108). d: *A. serratifolia* (PRINGLE 2364). e: *Heterothalamus alienus* (LORENTZ 618). f: *Hinterhubera laseguei* (MERXMÜLLER 229904). g: *Baccharis lundii* (LUETZELBURG 12727). h: *B. spartioides* (MORELLO 6). i: *B. latifolia* (HUTCHINSON & WRIGHT 4334). j: *B. trimera* (BUCHTIEN 8216). k: *B. articulata* (FABRIS & SCHWABE 4860). l: *B. gaudichaudiana* (REITZ 2486). m: *B. salicifolia* (RUNYON 5528). n: *B. grisebachii* (FIEBRIG 3020). o: *B. chilco* (HUTCHINSON & WRIGHT 3949). p: *B. cassiniifolia* (BELEM & AGUIAR 1251). q: *B. concava* (CABRERA 12540). r: *B. platypoda* (LUETZELBURG 12605).

Abb. 31: Ausschnitte aus der Epidermis der Testa. a: *Baccharis schultzii* (CABRERA 12236). b: *B. elliptica* (PEREIRA 9936 & DUARTE 9823). c: *B. curitybensis* (REITZ & KLEIN 7800). d: *B. conferta* (PRINGLE 6818). e: *B. semiserrata* var. *elaeagnoides* (SANTOS 1876 & SACCO 2138). f: *B. patagonica* (MERXMÜLLER 25056). g: *B. calvescens* (DUSEN 8147). h: *B. emoryi* (SPENCER s.n.). i: *B. buxifolia* (SCHIMPFF 897). j: *B. rufescens* (CABRERA & FABRIS 28). k: *B. grandicapitulata* (HUTCHINSON & WRIGHT 5281). l: *Diplostephium phylicoides* (MUTIS 1771). m: *D. ochraceum* (MUTIS 480). n: *Oritrophium peruvianum* (OBERWINKLER 12985).

Abb. 32: Ausschnitte aus der Epidermis der Testa. a: *Parastrephia lepidophylla* (TROLL 3280). b: *P. lucida* (TROLL 134). c: *P. phyliciformis* (CABRERA 15464 & al.). d: *Gutierrezia resinosa* (GRAU 1625). e: *G. mandonii* (FIEBRIG 2910). f: *Hysterionica pinifolia* (CABRERA & FABRIS 4). g: *Aster squamatus* (PEREIRA 4896). h: *A. vahlii* (LEYBOLDT s.n.). i: *A. regnellii* (DUSEN 7997). j: *A. occidentalis* (SUKSDORF s.n.). k: *Solidago chilensis* (LUETZELBURG 6777). l: *S. odora* (PORTER s.n.). m: *S. latifolia* (Herb. SCHULTZ BIPONTINUS s.n.). n: *S. bicolor* (FARWELL 6174).

Abb. 33: Ausschnitte aus der Epidermis der Testa. a: *Haplopappus mucronatus* (GRAU 1671). b: *H. cerberoanus* (GRAU 1622). c: *H. diplopappus* (NEGER s.n.). d: *H. chrysanthemifolius* (GRAU 1600). e: *H. marginalis* (GRAU s.n.). f: *H. foliosus* (GRAU 1674). g: *H. taeda* (GRAU 1588). h: *H. glutinosus* (LECHLER 830). i: *H. macrocephalus* (WERDERMANN 555). j: *H. arbutoides* (WERDERMANN 489). k: *H. canescens* (MAHU 2392-L). l: *H. uncinatus* (BEHN s.n.).

Abb. 34: Ausschnitte aus der Epidermis der Testa. a: *Haplopappus spinulosus* (MEEBOLD 26797). b: *H. acradenius* (JEPSON 6594). c: *H. cuneatus* (PURPUS 1510). d: *H. bloomeri* (MEEBOLD 26155). e: *H. squarrosus* (ROSE 64083). f: *Psilactis brevilingulata* (SESSE, MOCINO & MALDONADO 3189). g: *P. tenuis* (PRINGLE 8740). h: *Grindelia glutinosa* (TROLL 3243). i: *G. subdecurrens* (PRINGLE 4805).

Abb. 35: Die Gattungen der südamerikanischen Astereen in einer Übersicht ihrer verwandtschaftlichen Beziehungen. Der Durchmesser der Kreise kennzeichnet die Artenzahl. Bei Gattungen, deren Areal über Südamerika hinausgeht, sind nur die südamerikanischen Vertreter berücksichtigt.

Abb. 36: Die südamerikanischen Astereen, vereinfachtes Schema nach Abb. 35. Ihre geographischen Beziehungen.

Abb. 37: Die südamerikanischen Astereen, vereinfachtes Schema nach Abb. 35. Verteilung männlicher, weiblicher und zwittriger Blüten in den Köpfchen.

Abb. 38: Die südamerikanischen Astereen, vereinfachtes Schema nach Abb. 35. Verdickungstyp der Zellen der Testaepidermis.

Abb. 39: Die südamerikanischen Astereen, vereinfachtes Schema nach Abb. 35. Verteilung der Drüsenhaare auf den Achänen.

Abb. 40: Die südamerikanischen Astereen, vereinfachtes Schema nach Abb. 35. Anordnung des Pappus.

Abb. 41: Die südamerikanischen Astereen, vereinfachtes Schema nach Abb. 35. Verteilung der Achänenrippen.

Abb. 42: Die südamerikanischen Astereen, vereinfachtes Schema nach Abb. 35. Gestalt der Achänen und Gliederung des Sklerenchymatischen Gewebes.

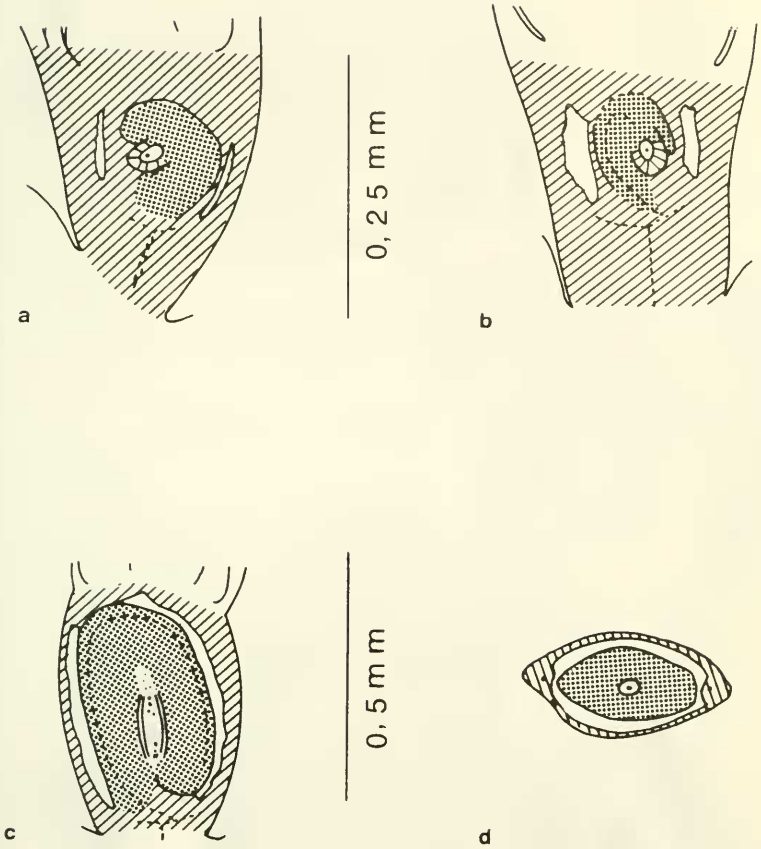


Abb. 1

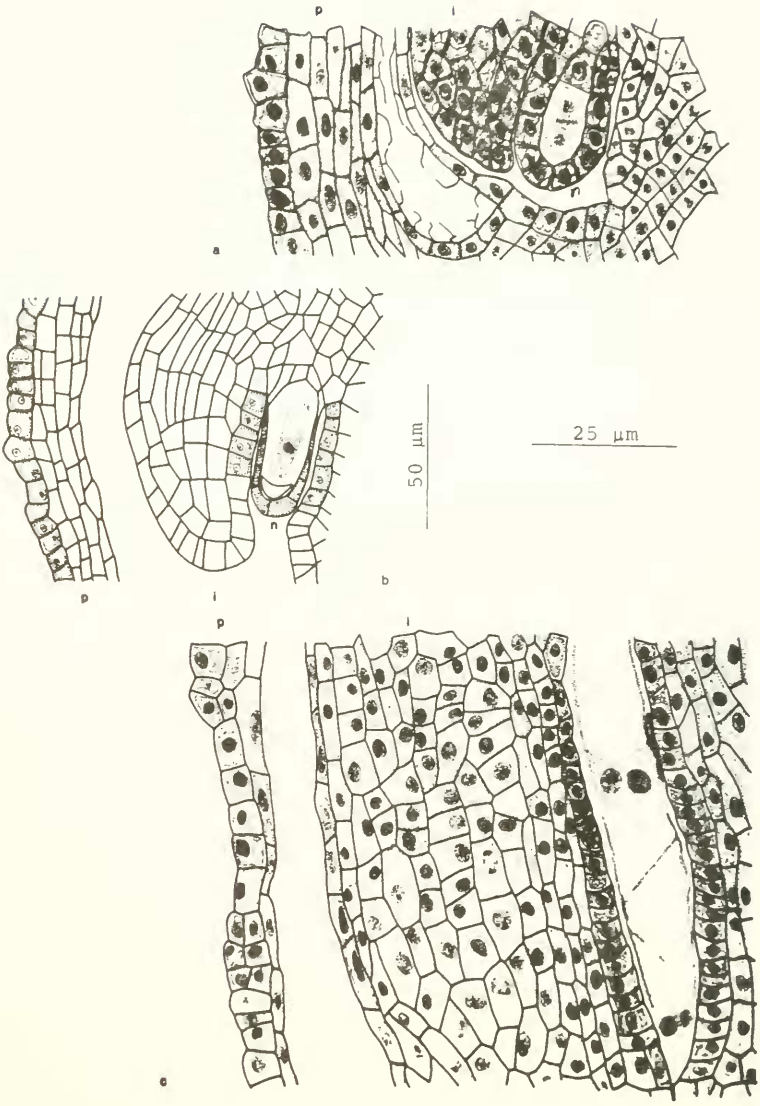
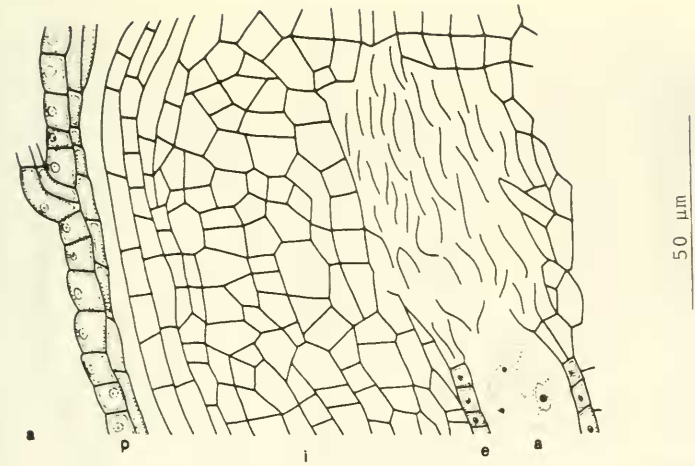


Abb. 2



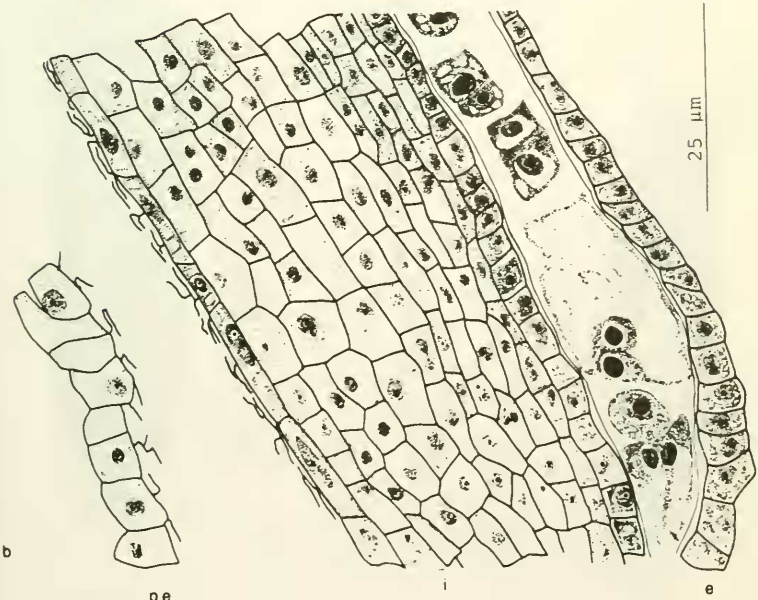


Abb. 3

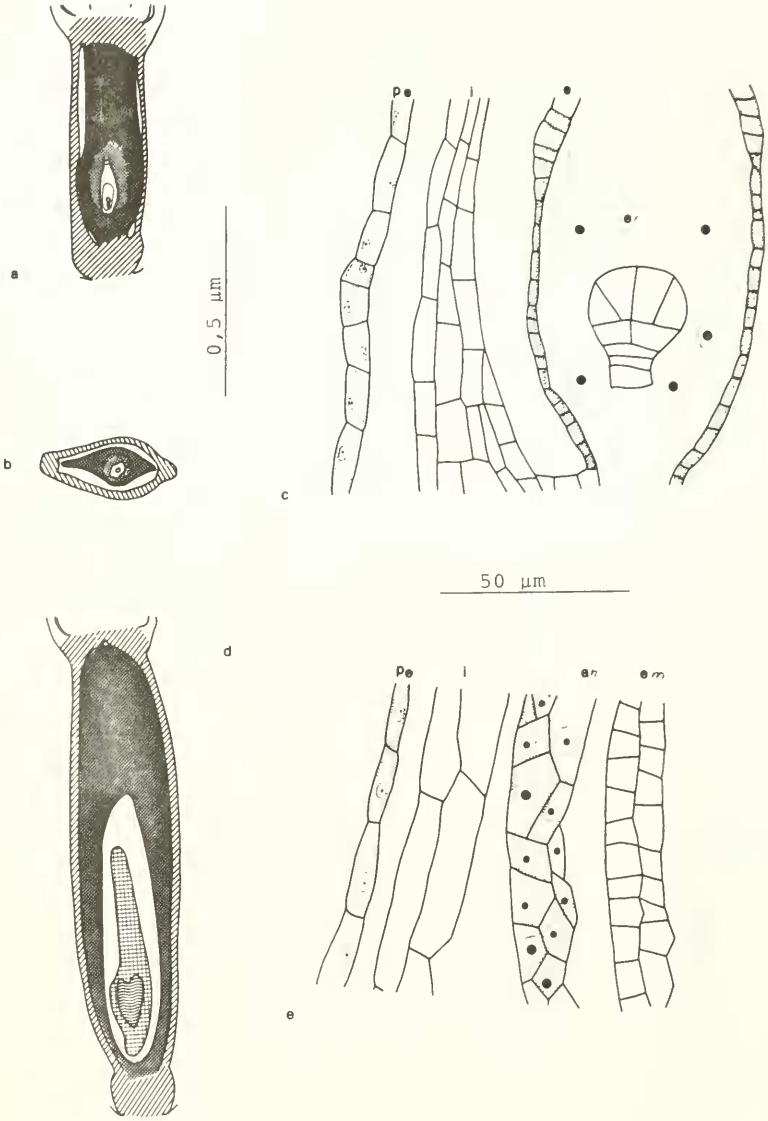


Abb. 4

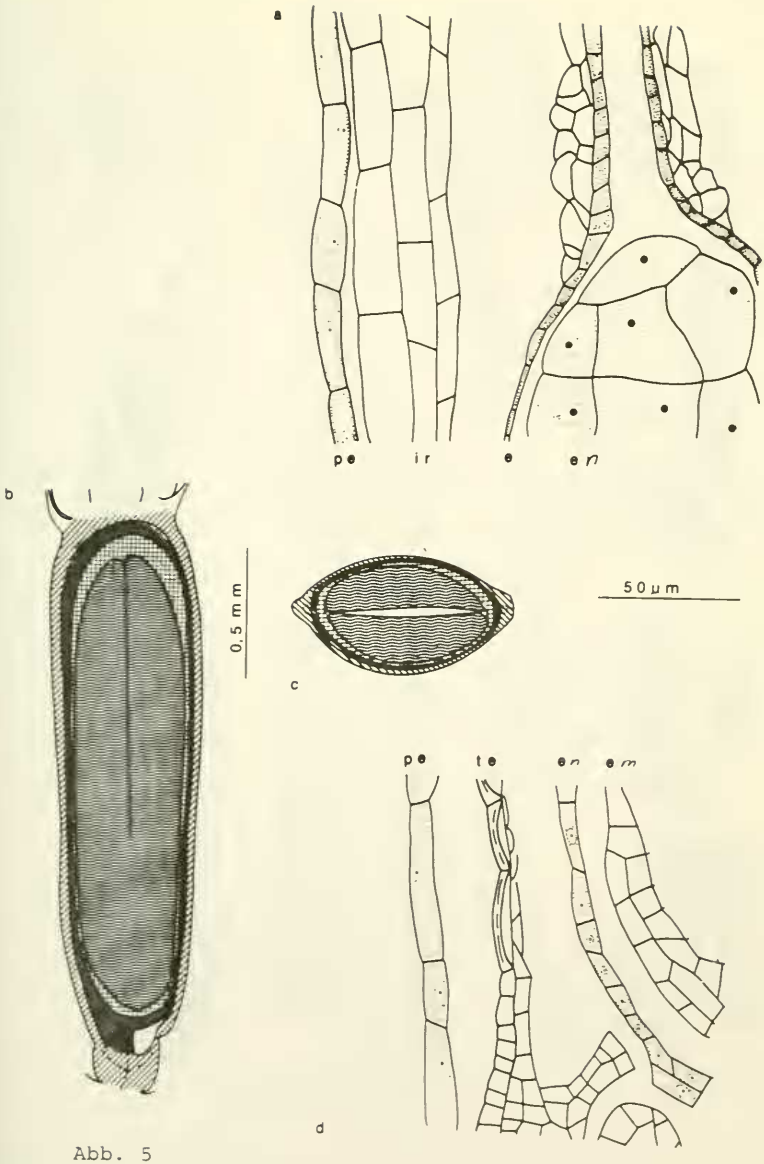


Abb. 5

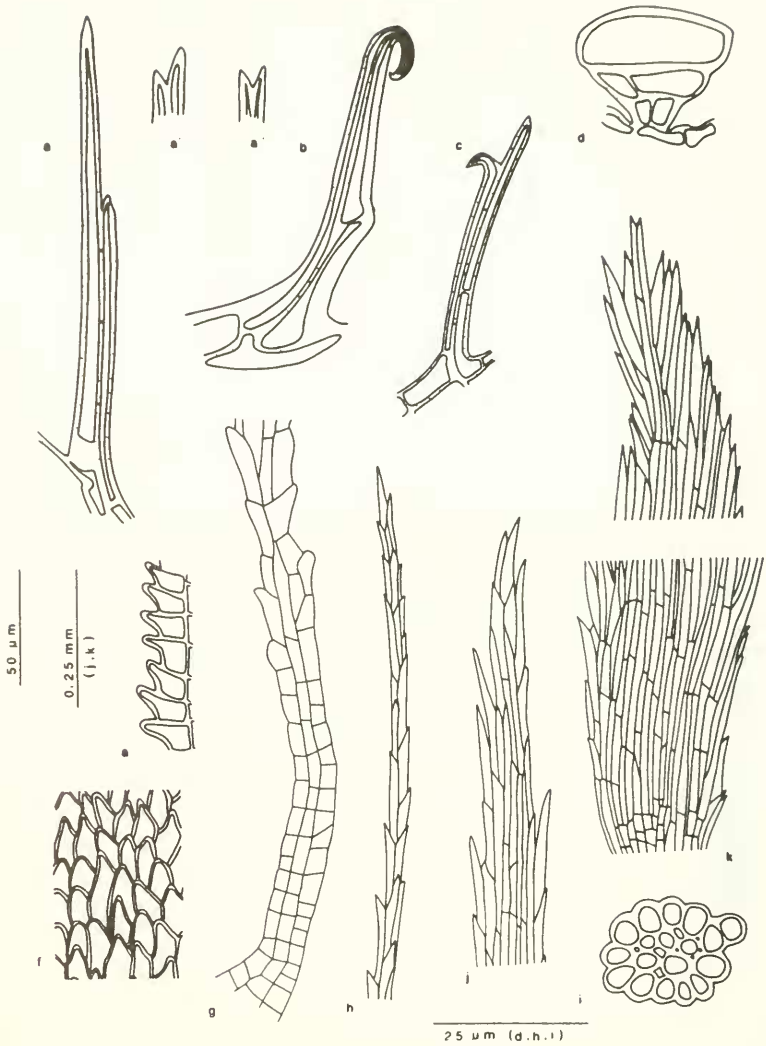


Abb. 6

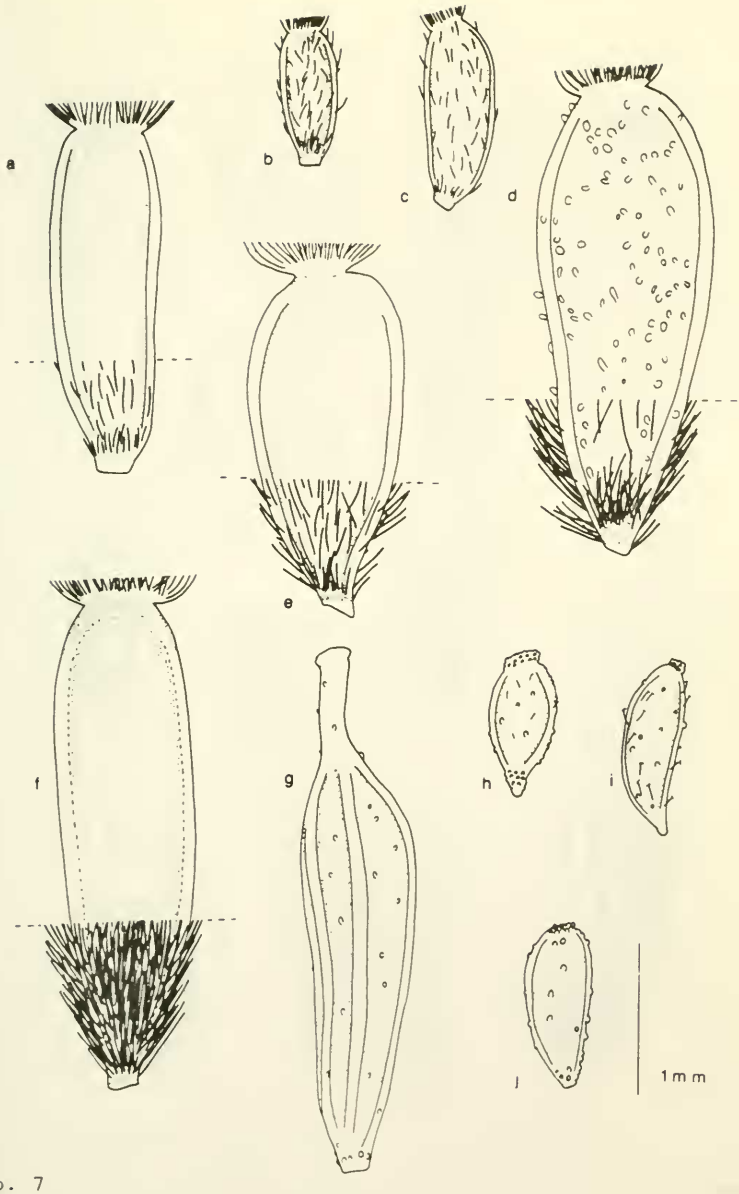


Abb. 7

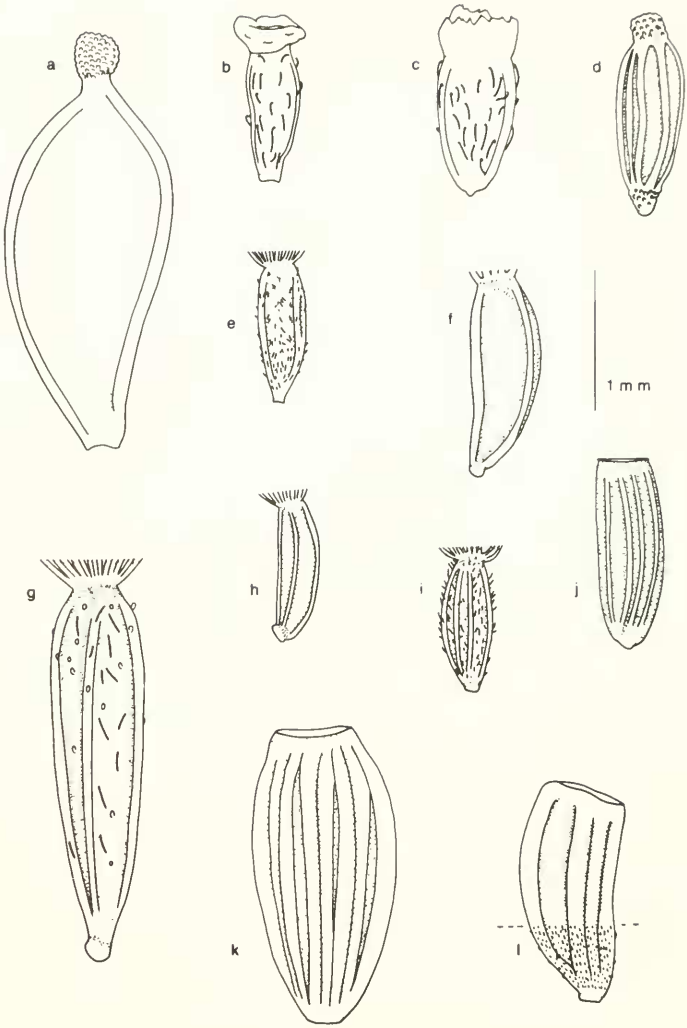


Abb. 8

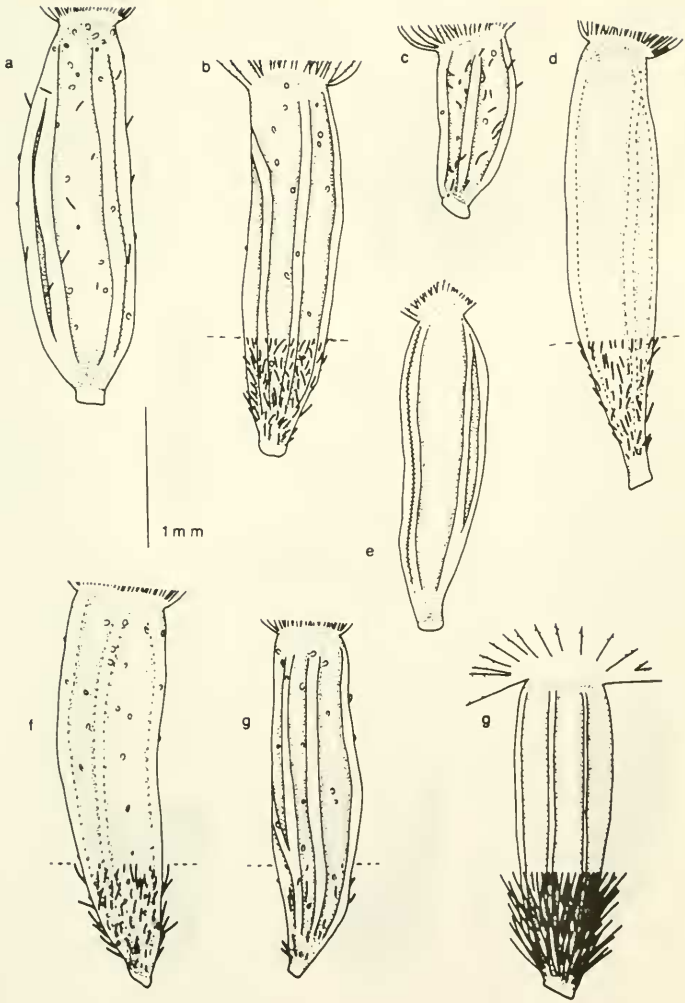


Abb. 9

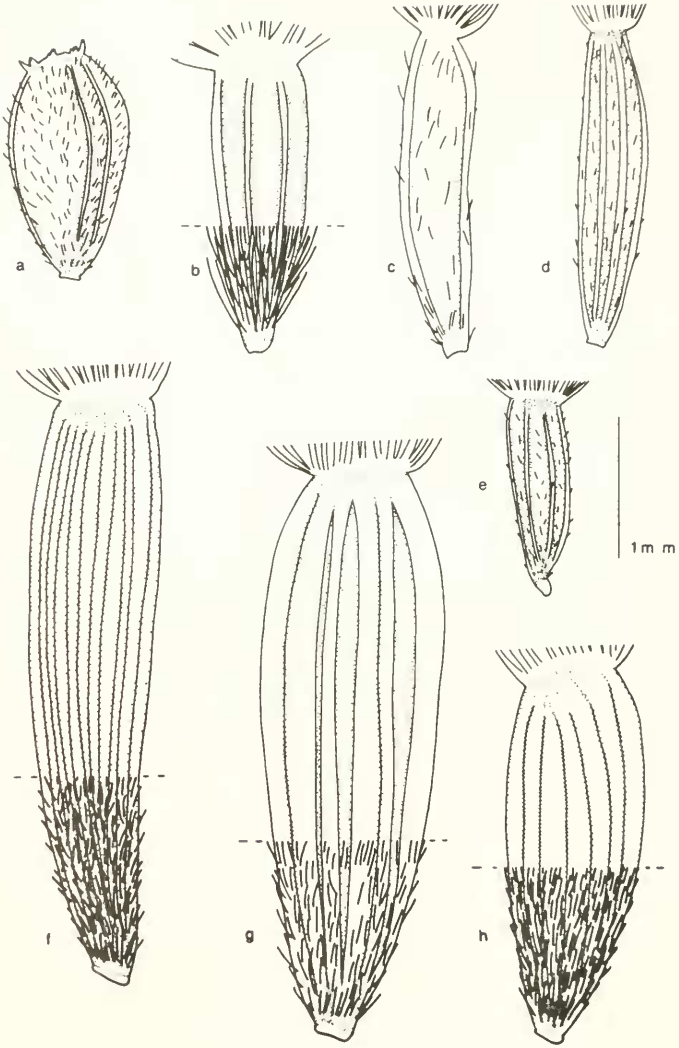


Abb. 10

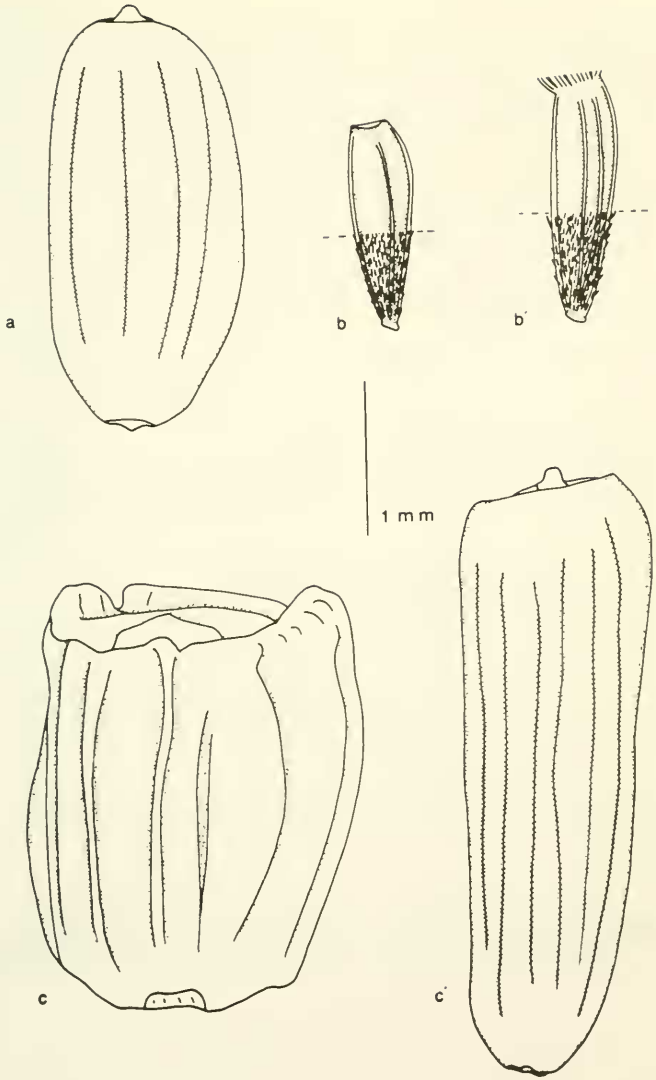


Abb. 11

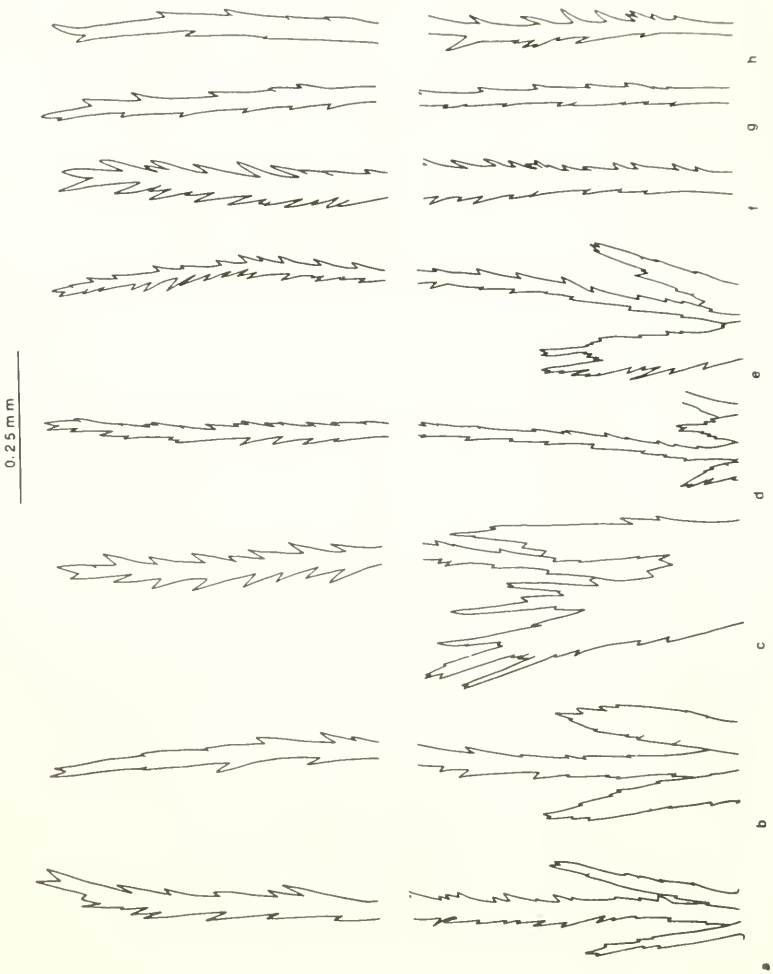


Abb. 12

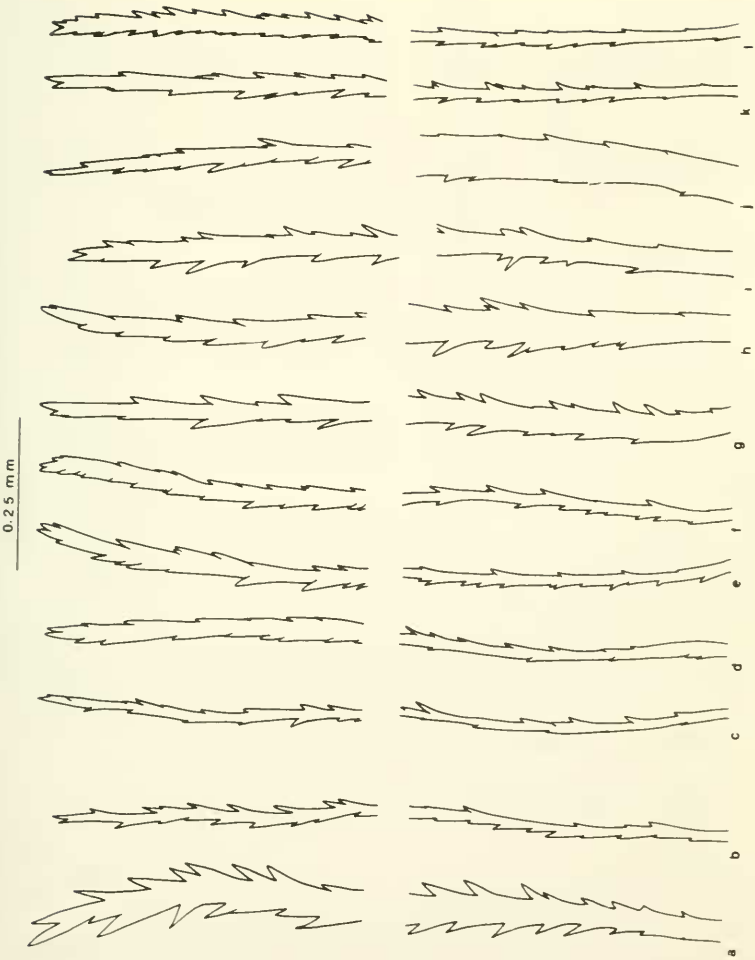


Abb. 13

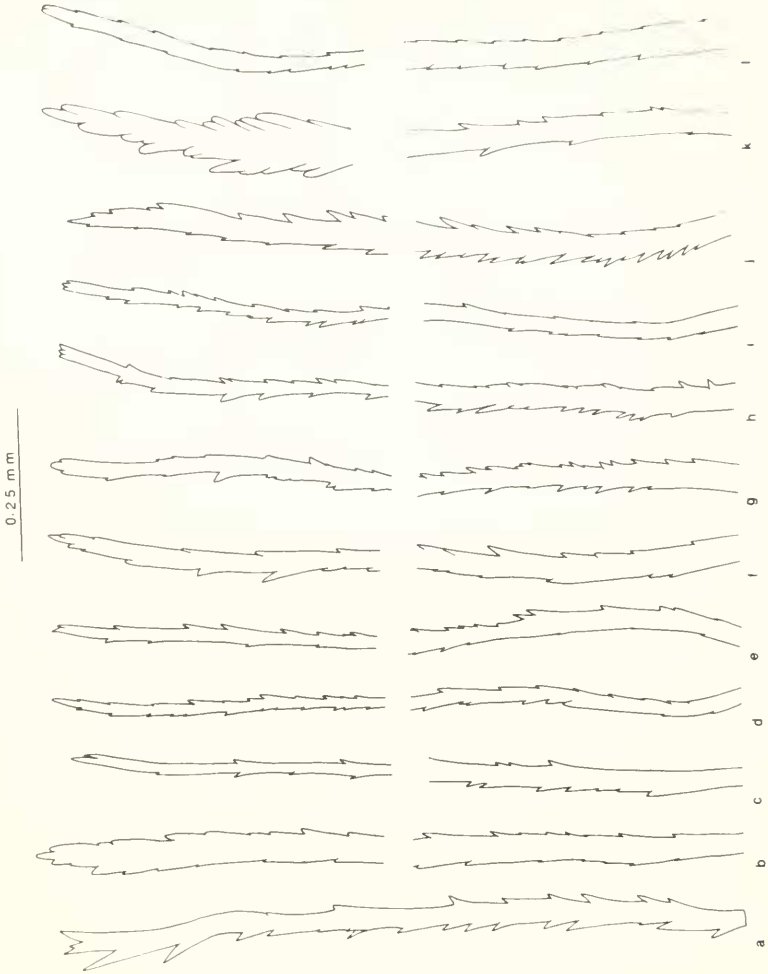


Abb. 14

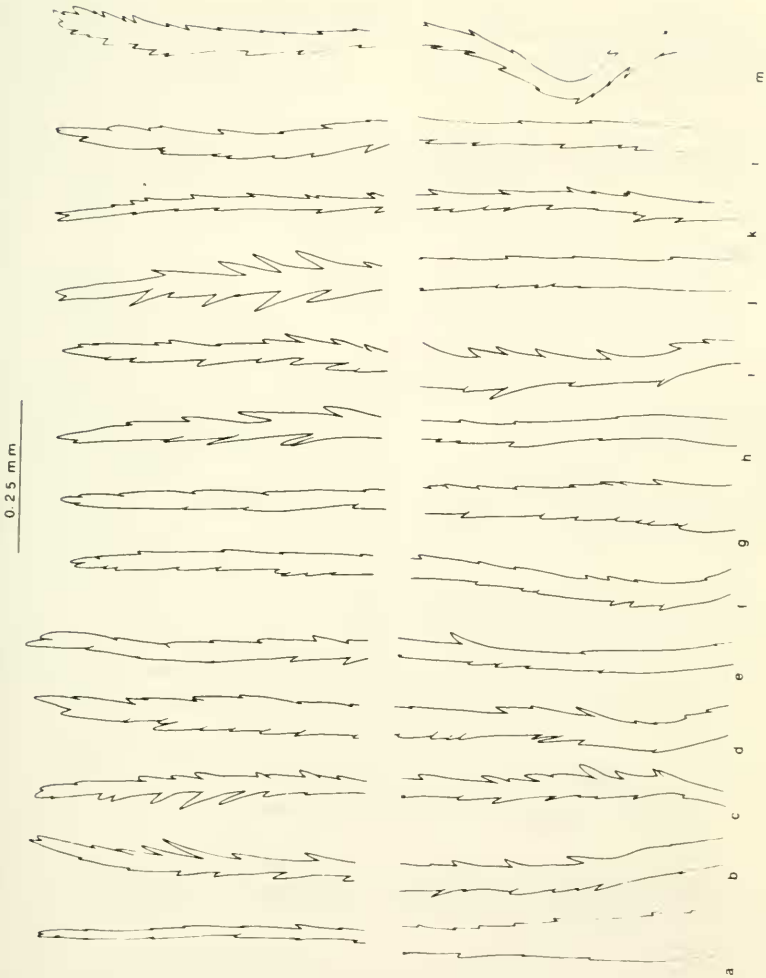


Abb. 15

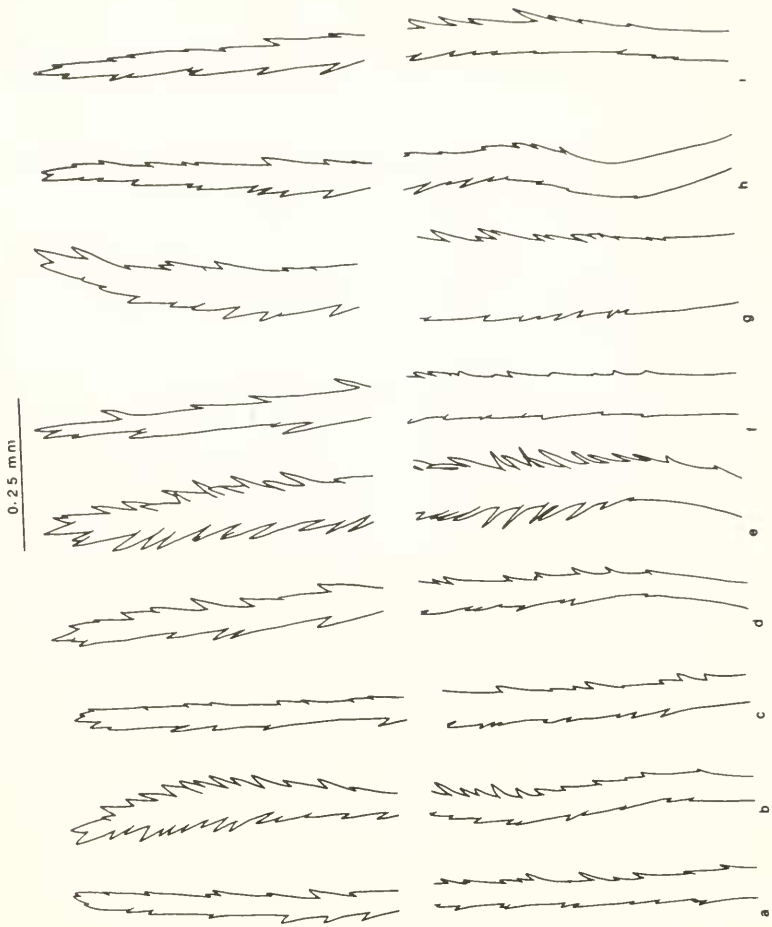


Abb. 16

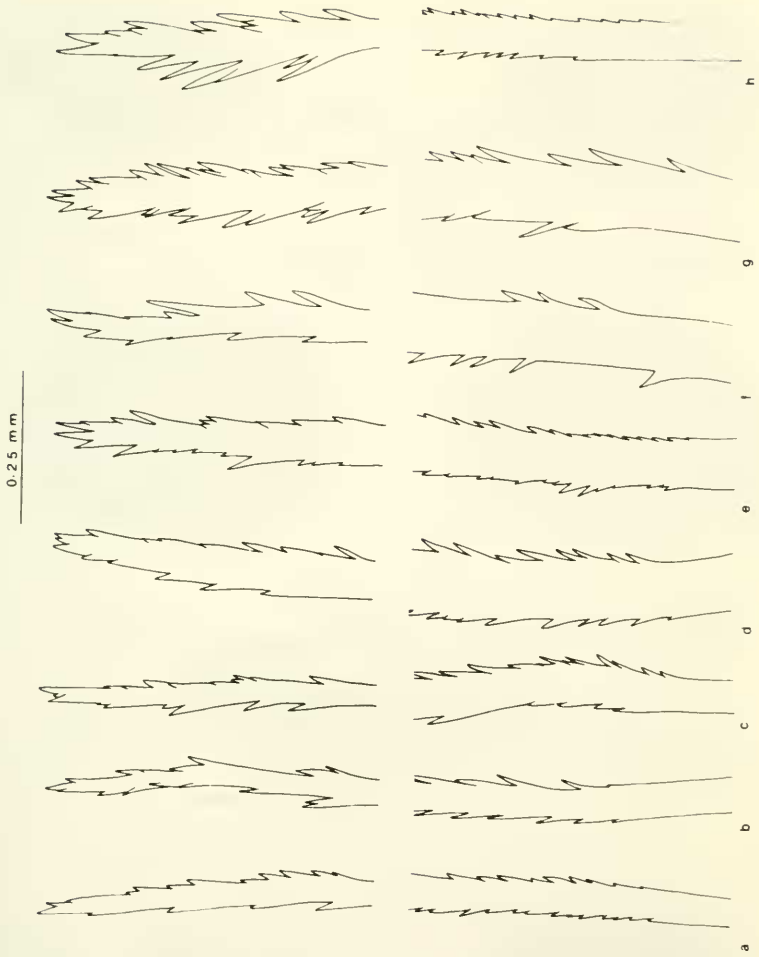


Abb. 17

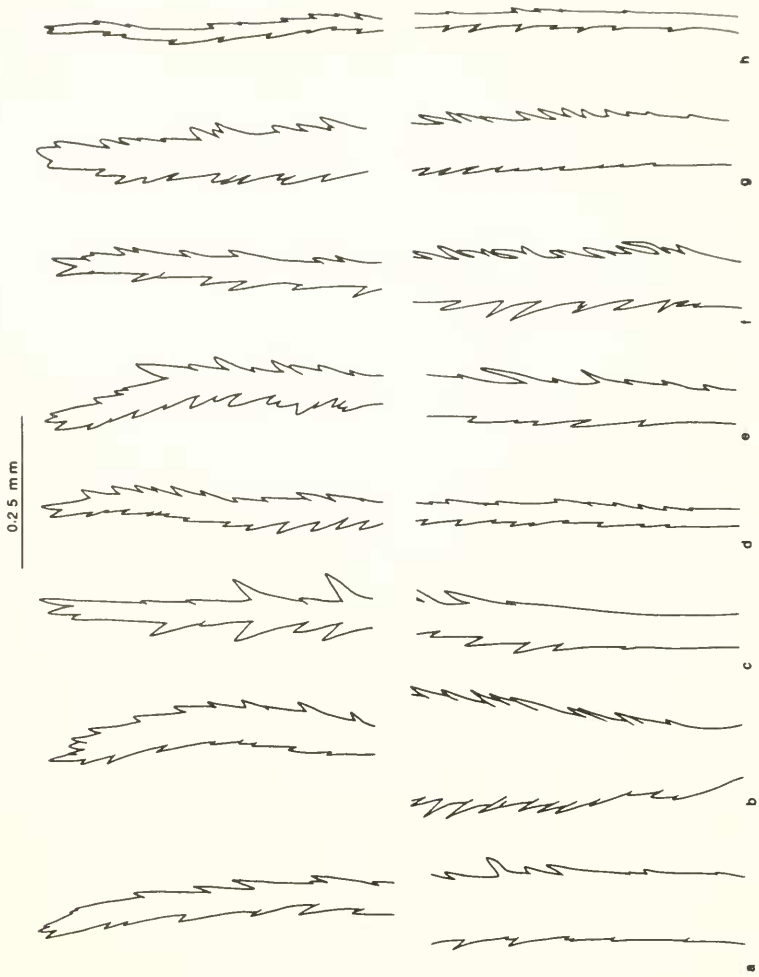


Abb. 18

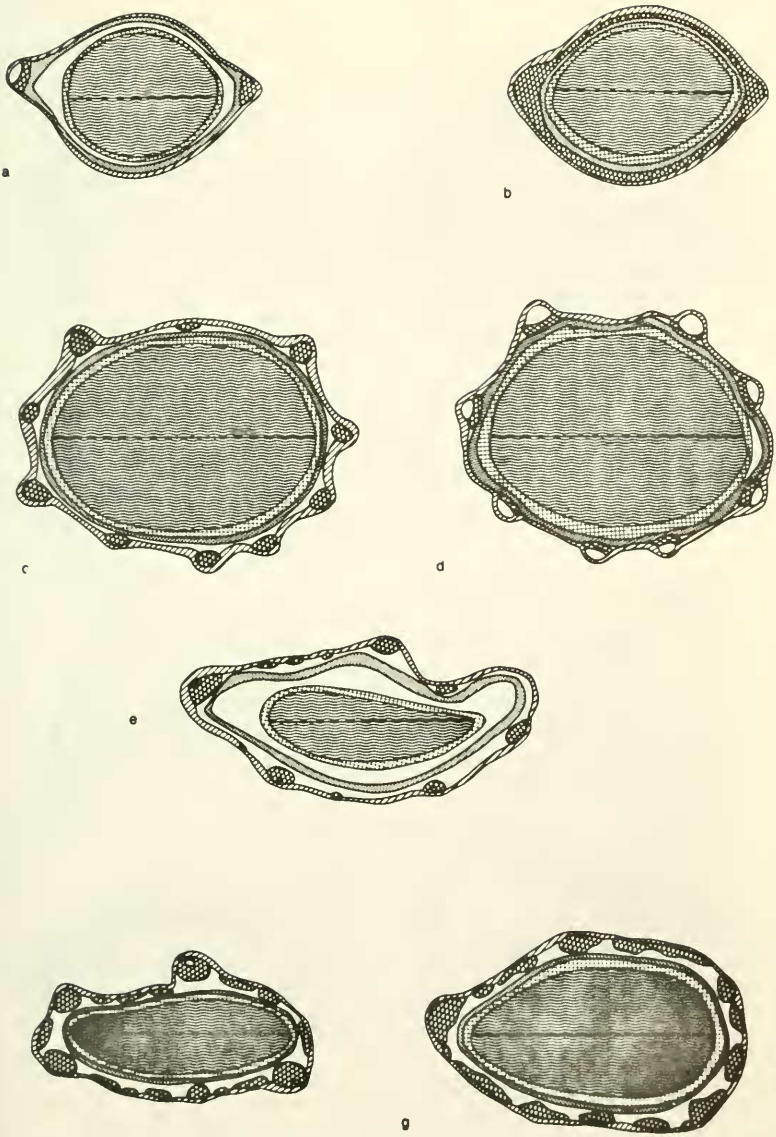


Abb. 19

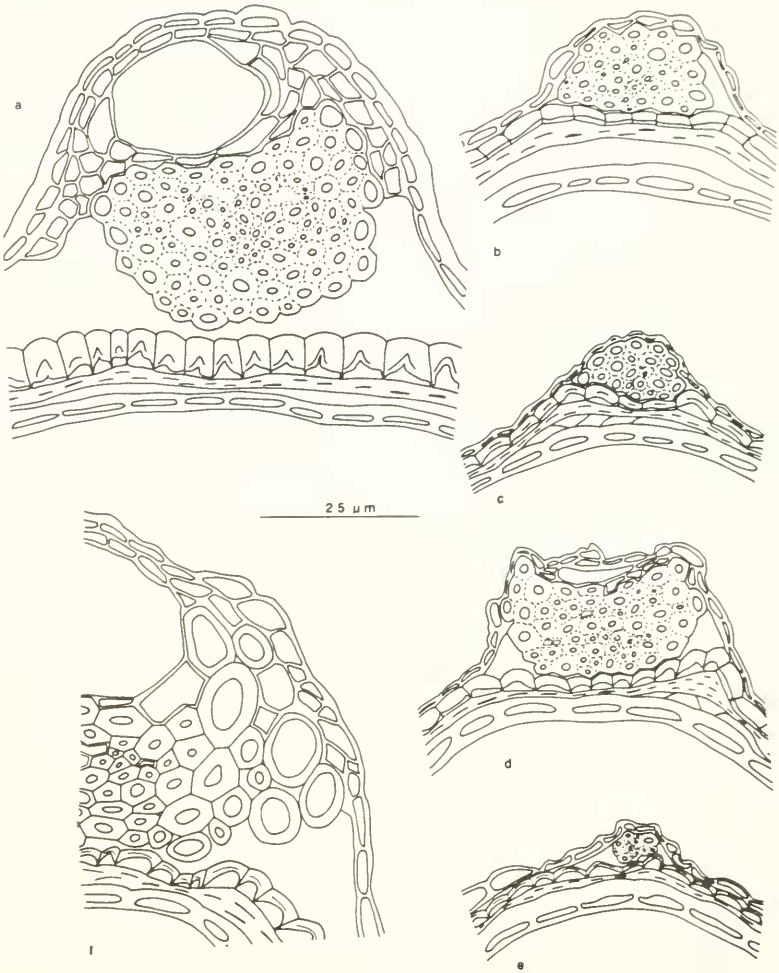


Abb. 20

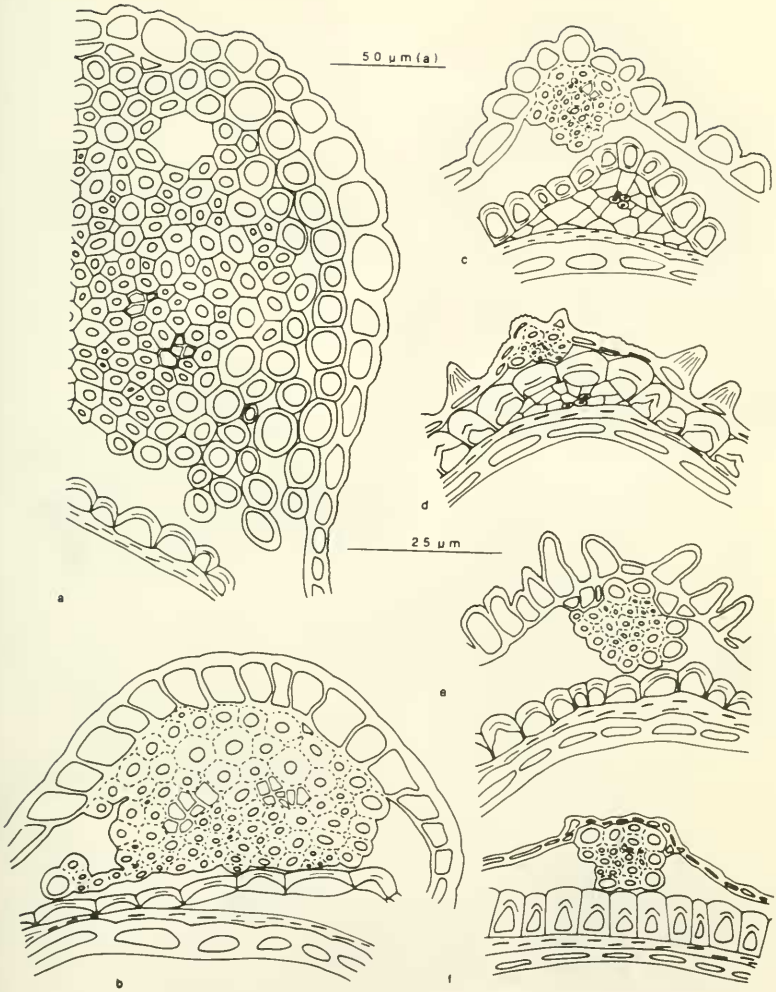


Abb. 21

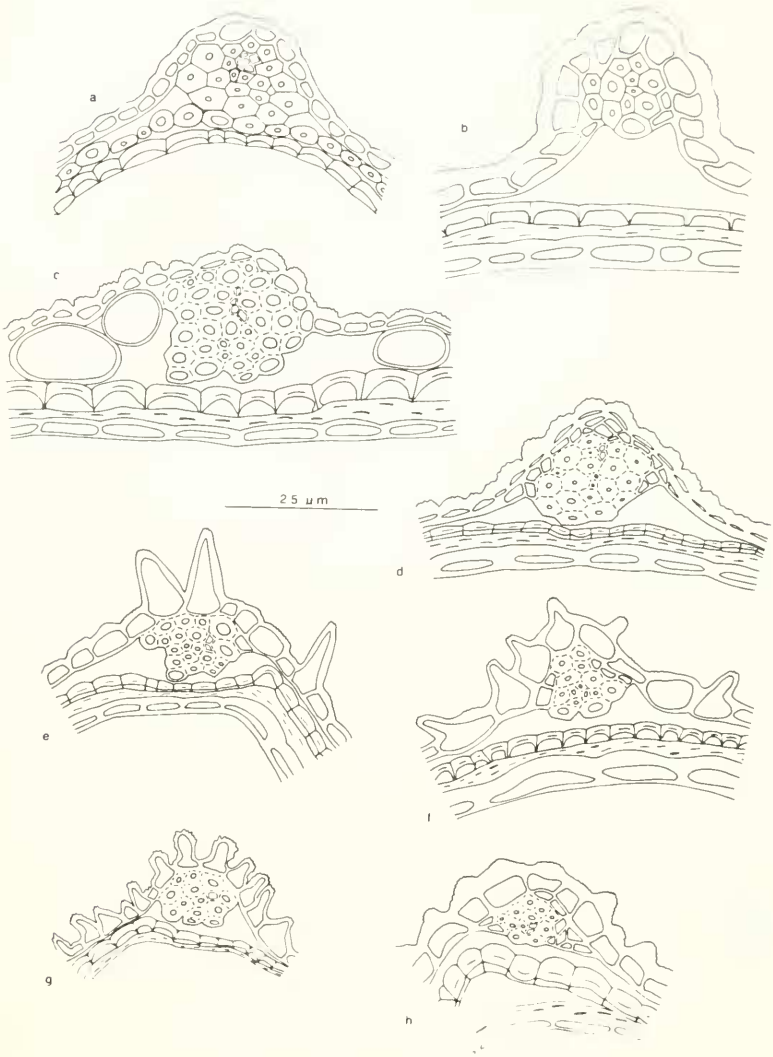


Abb. 22

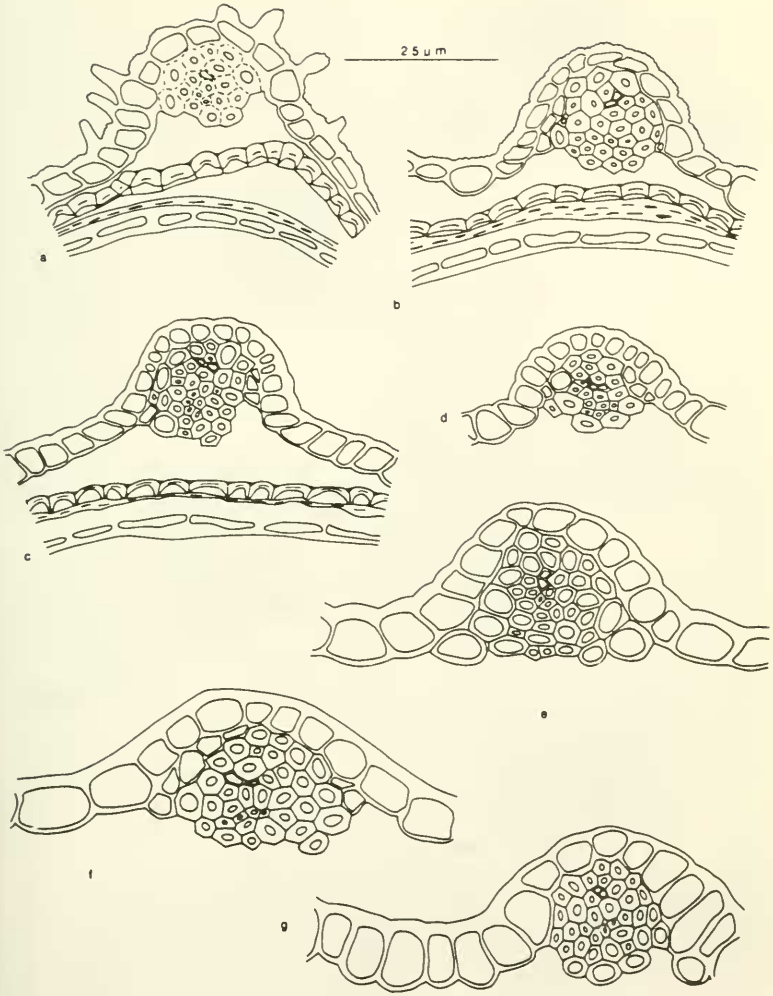


Abb. 23

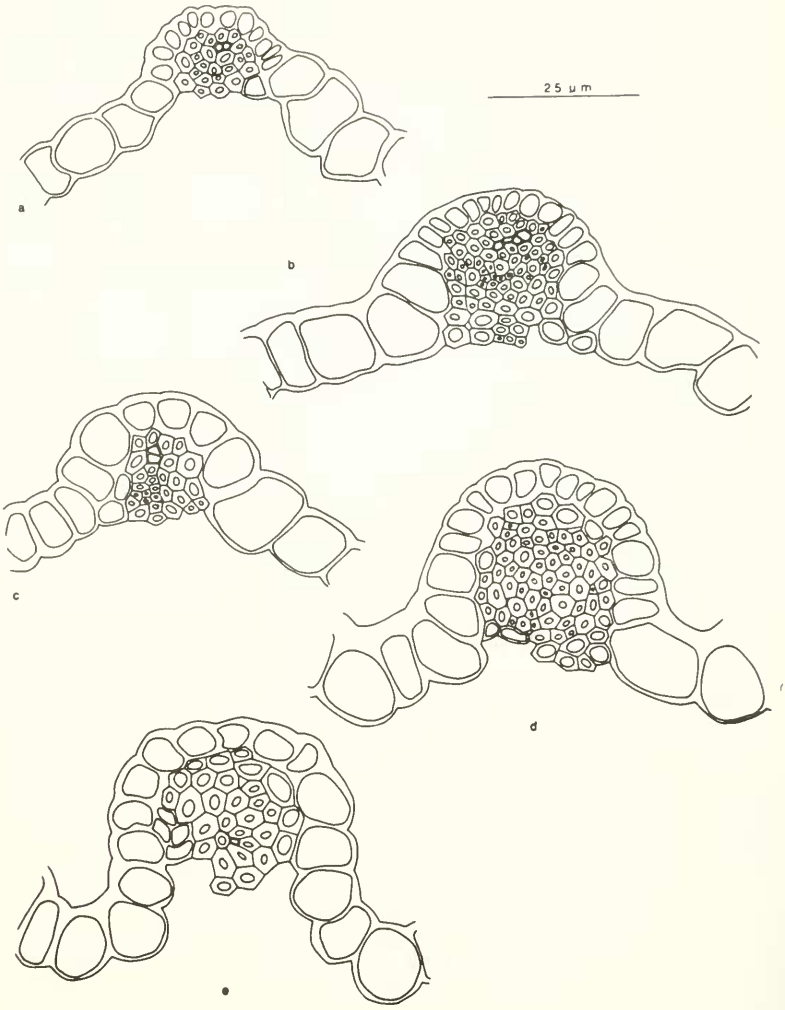


Abb. 24

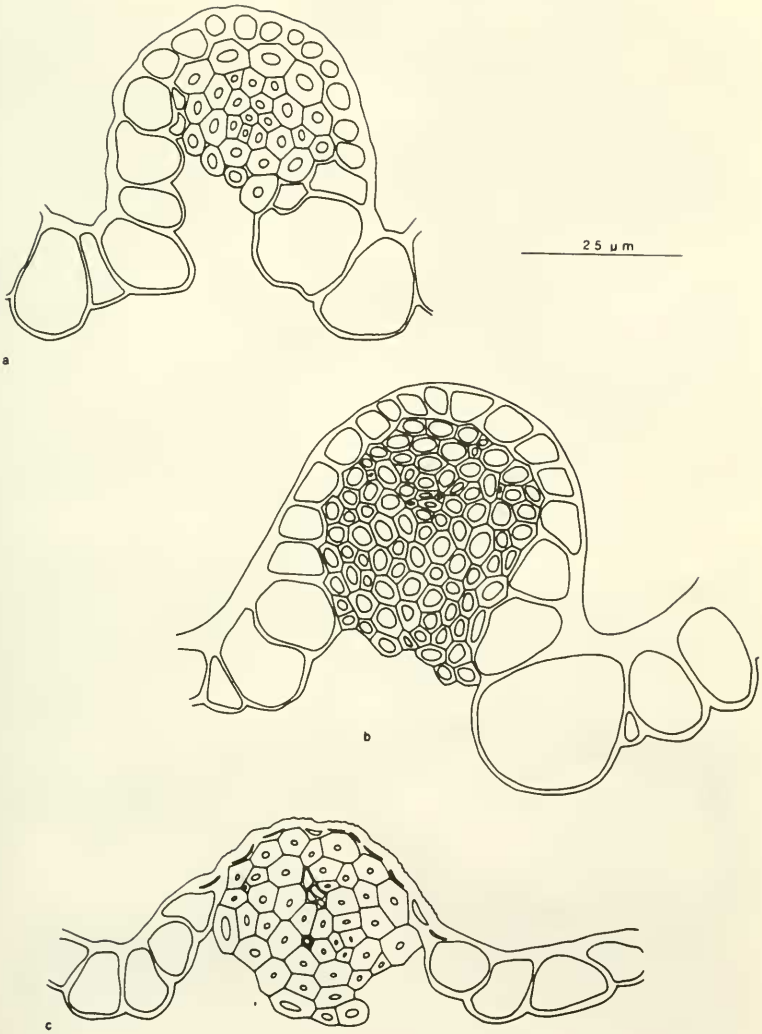


Abb. 25

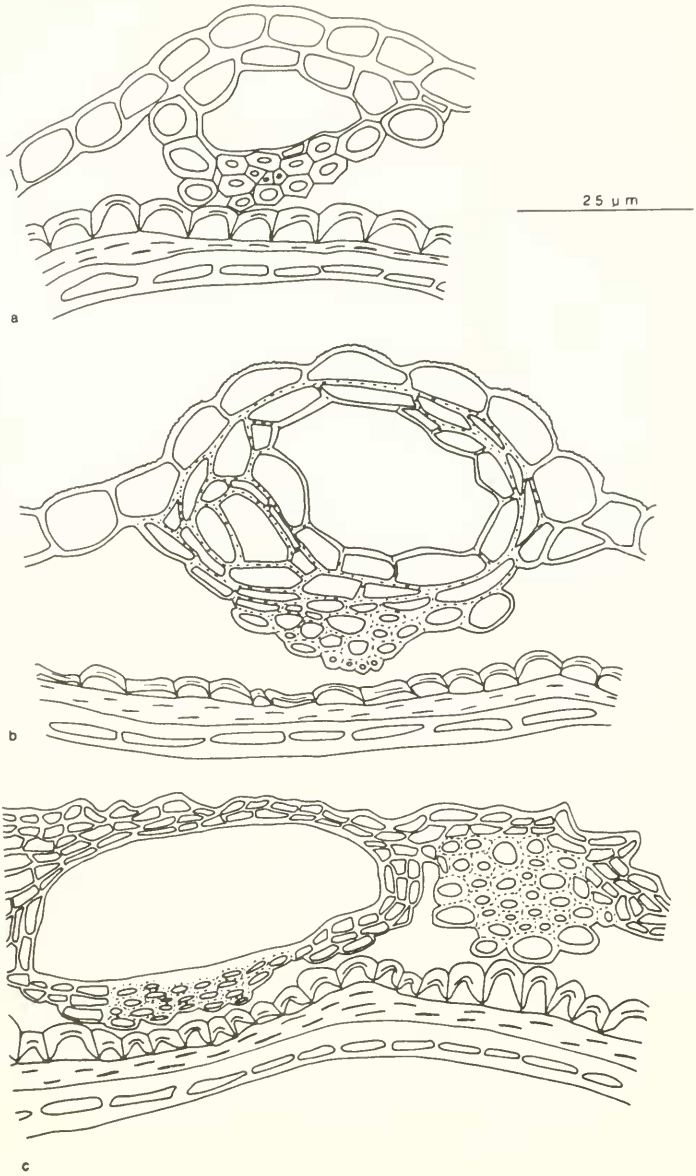


Abb. 26

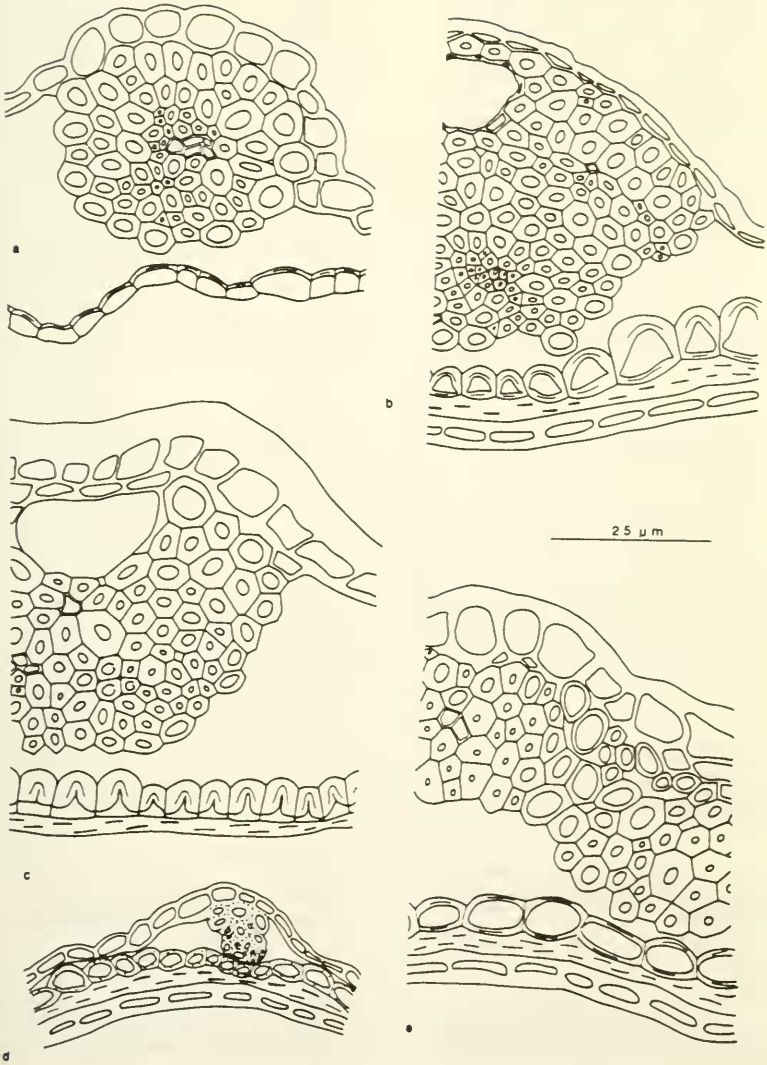


Abb. 27

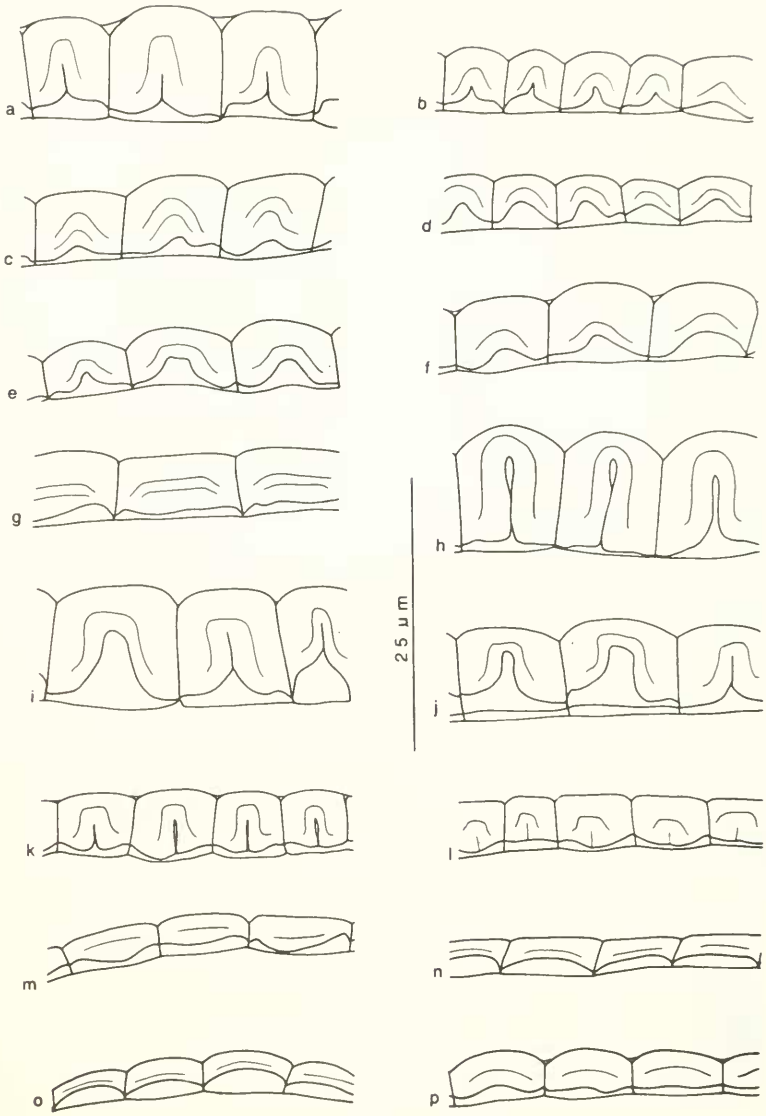


Abb. 28

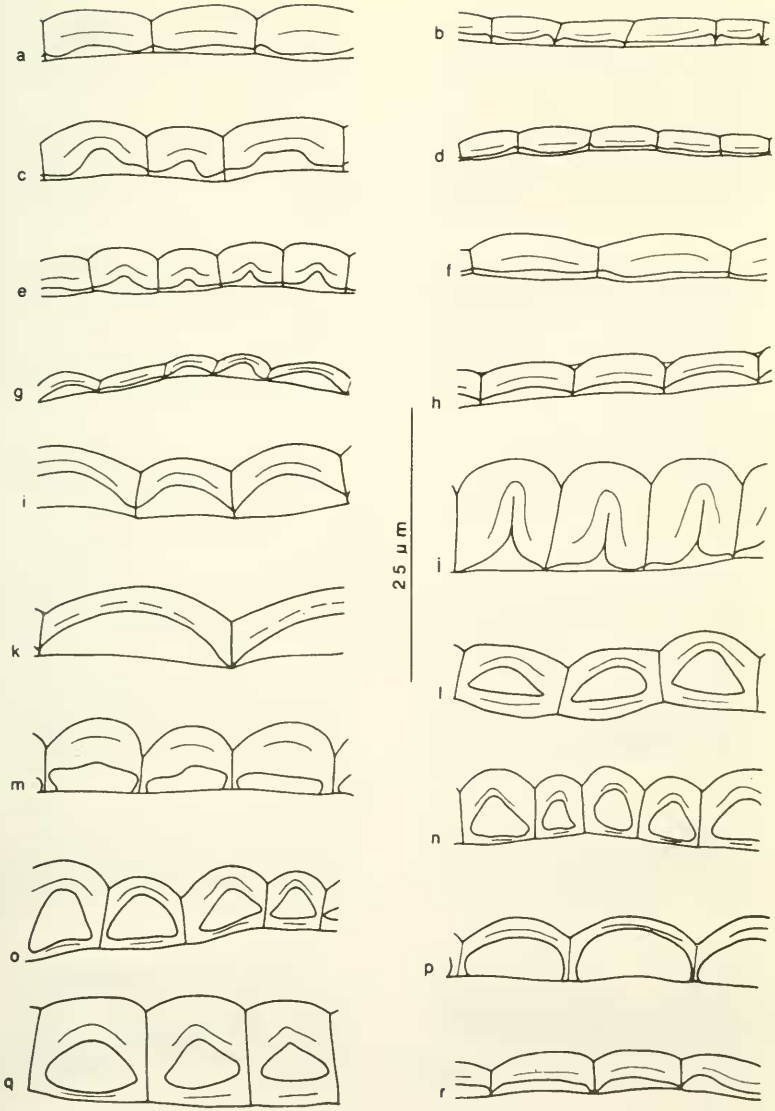


Abb. 29

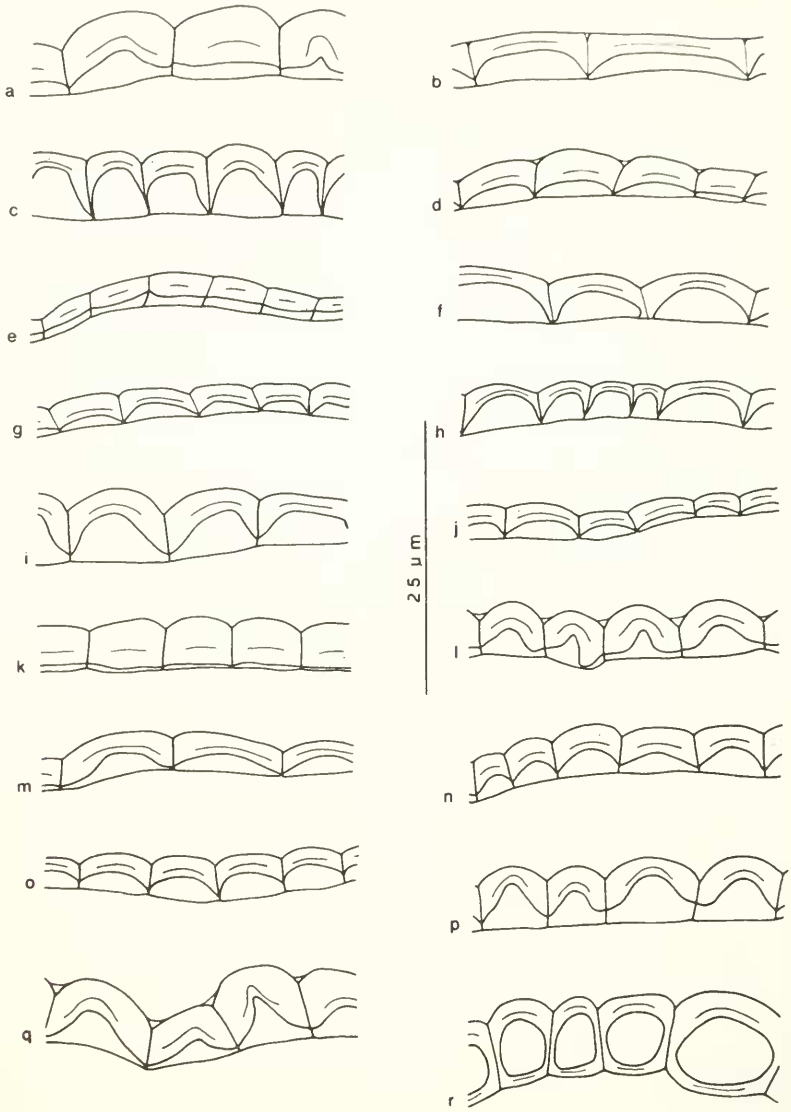


Abb. 30

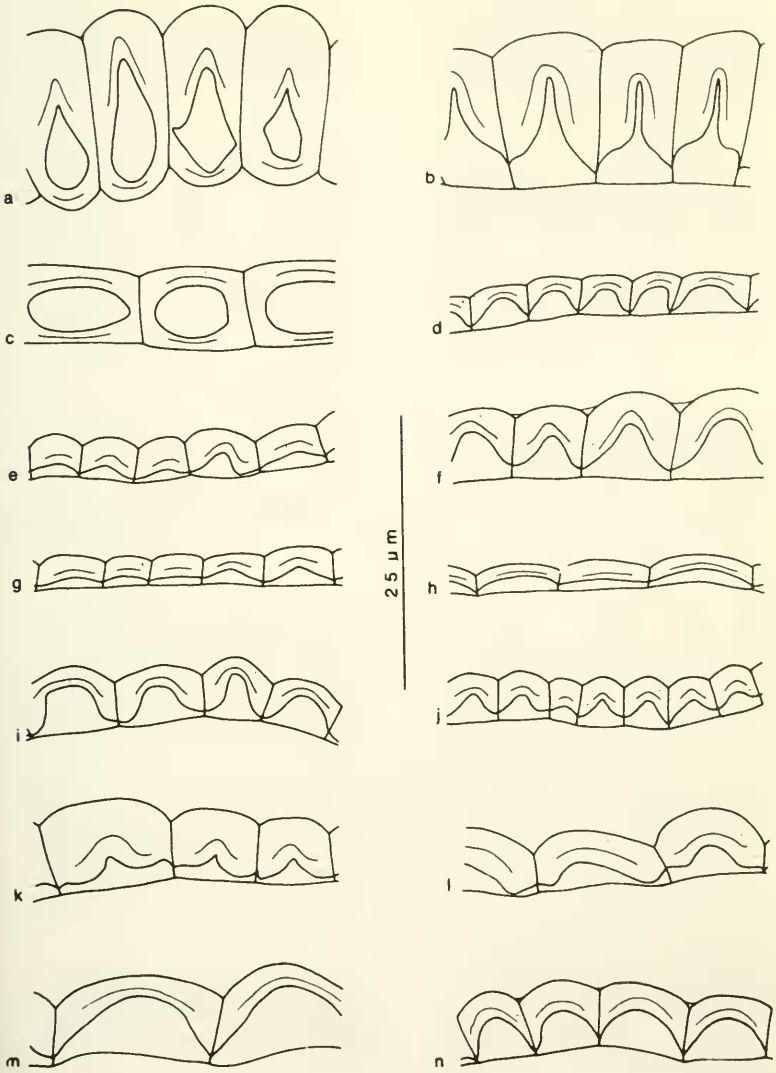


Abb. 31

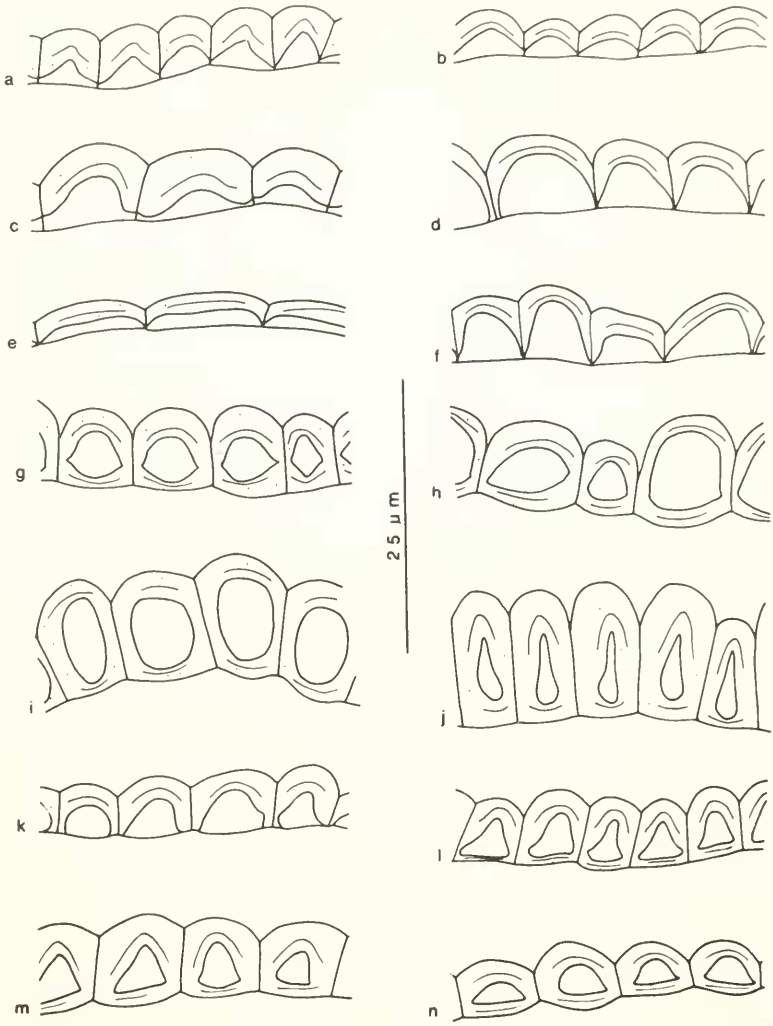


Abb. 32

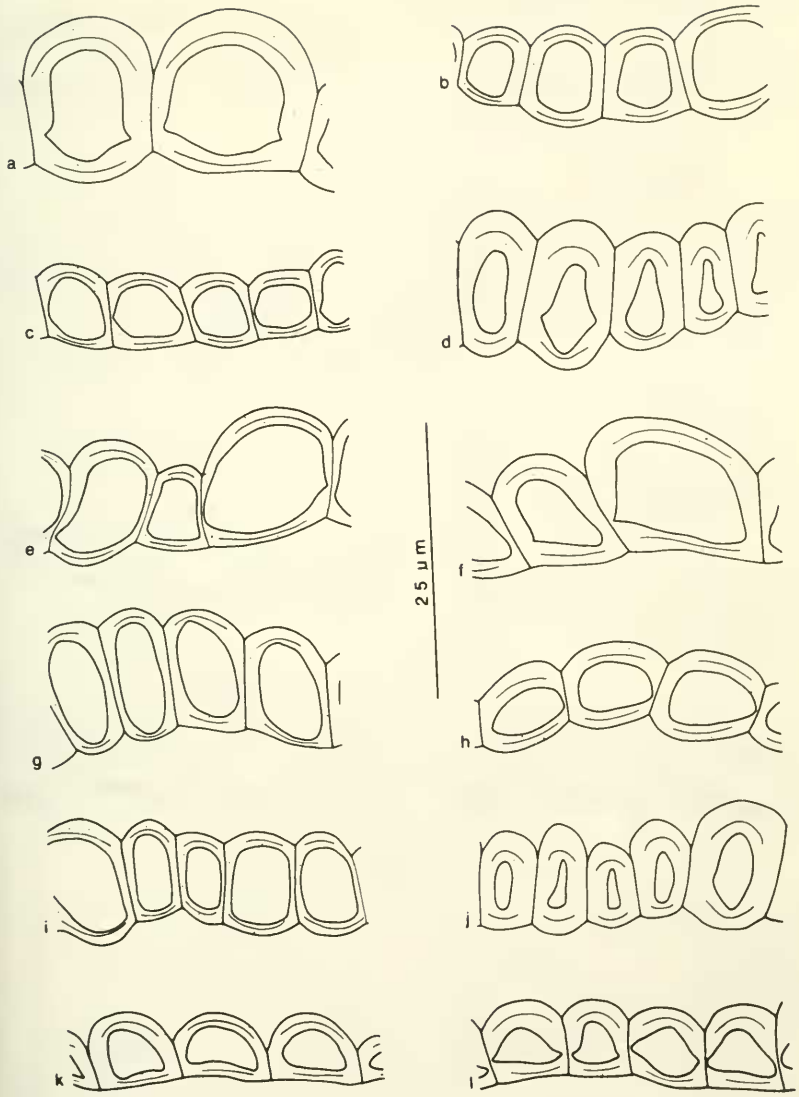


Abb. 33

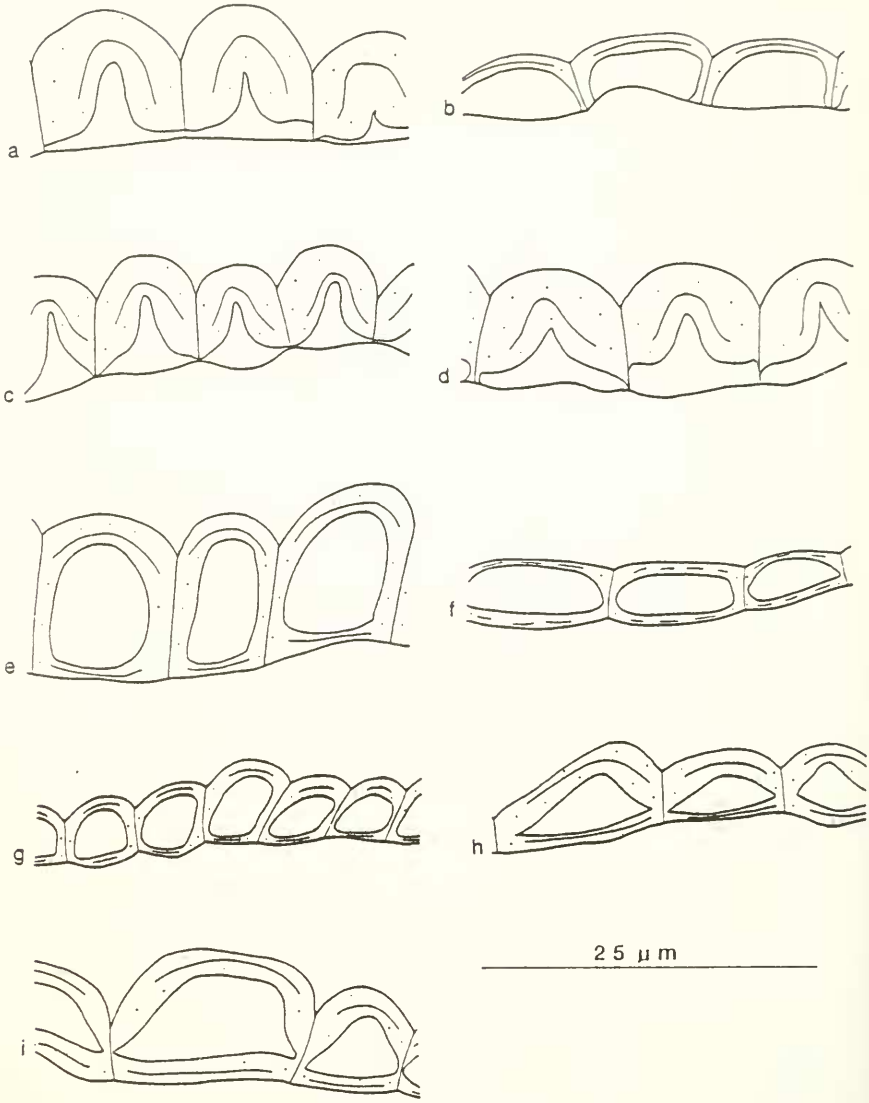
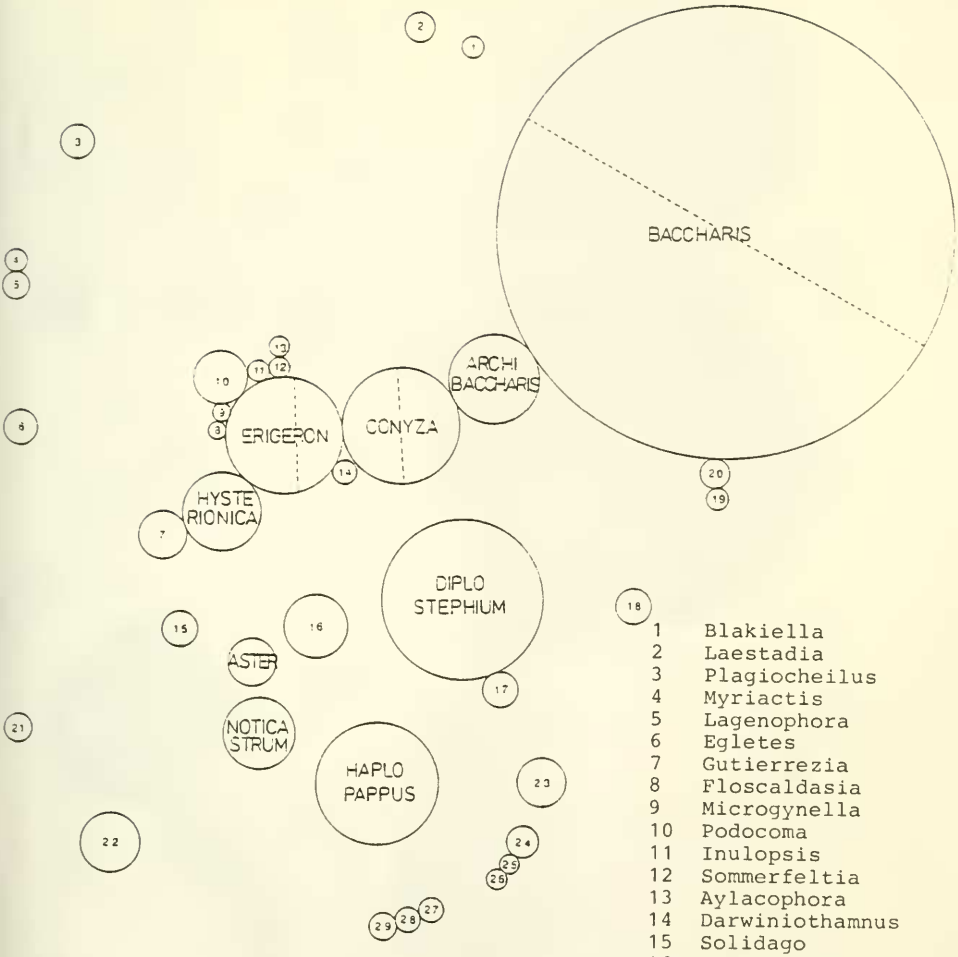


Abb. 34



1 Blakiella
2 Laestadia
3 Plagiocheilus
4 Myriactis
5 Lagenophora
6 Egletes
7 Gutierrezia
8 Floscaldasia
9 Microgynella
10 Podocoma
11 Inulopsis
12 Sommerfeltia
13 Aylacophora
14 Darwiniothamnus
15 Solidago
16 Oritrophium
17 Parastrephia
18 Hinterhubera
19 Heterothalamus
20 Baccharidastrum
21 Psilactis
22 Grindelia
23 Llerasia
24 Nardophyllum
25 Lepidophyllum
26 Paleaepappus
27 Chiliotrichium
28 Chiliophyllum
29 Chiliotrichiopsis

Abb. 35

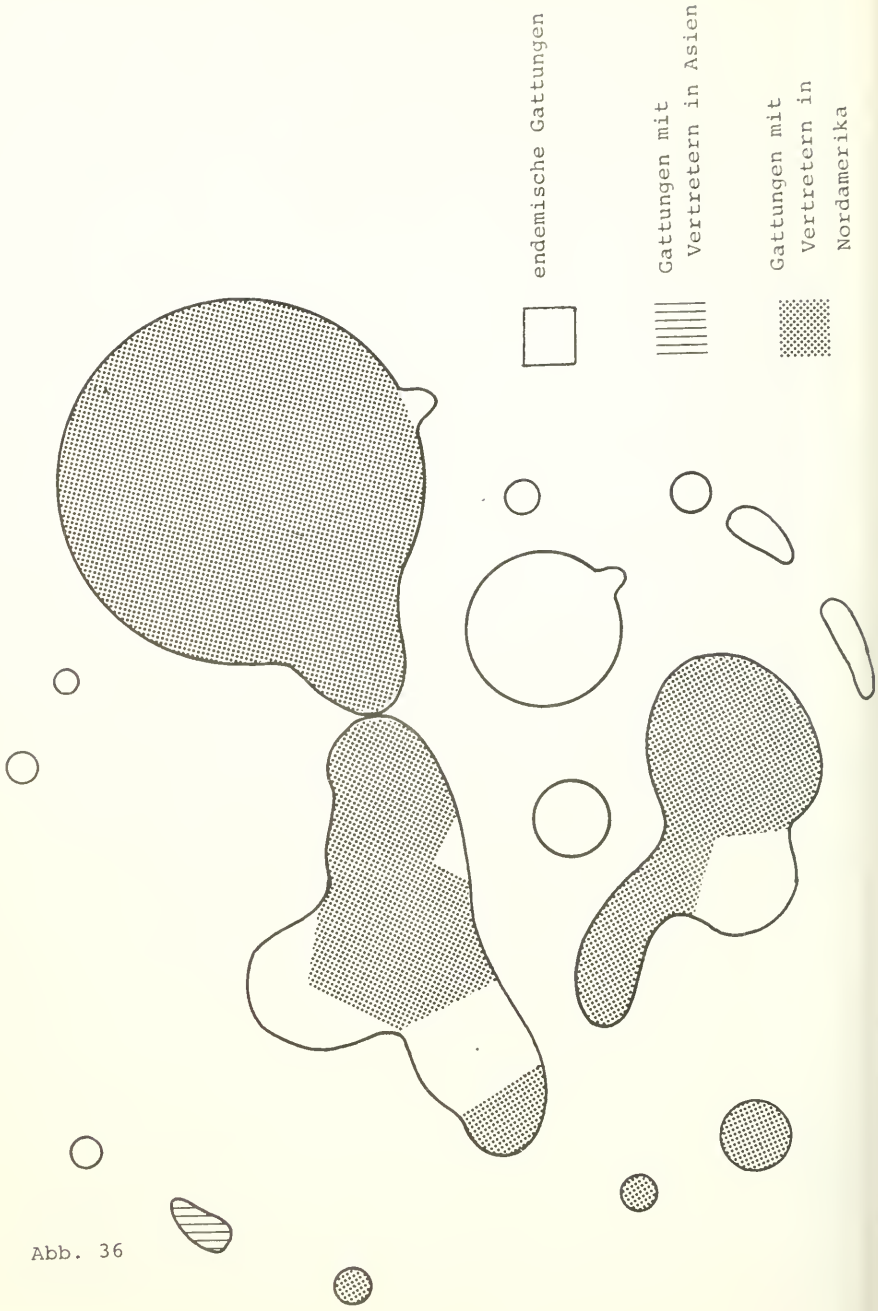

endemische Gattungen
Gattungen mit Vertretern in Asien
Gattungen mit Vertretern in Nordamerika

Abb. 36

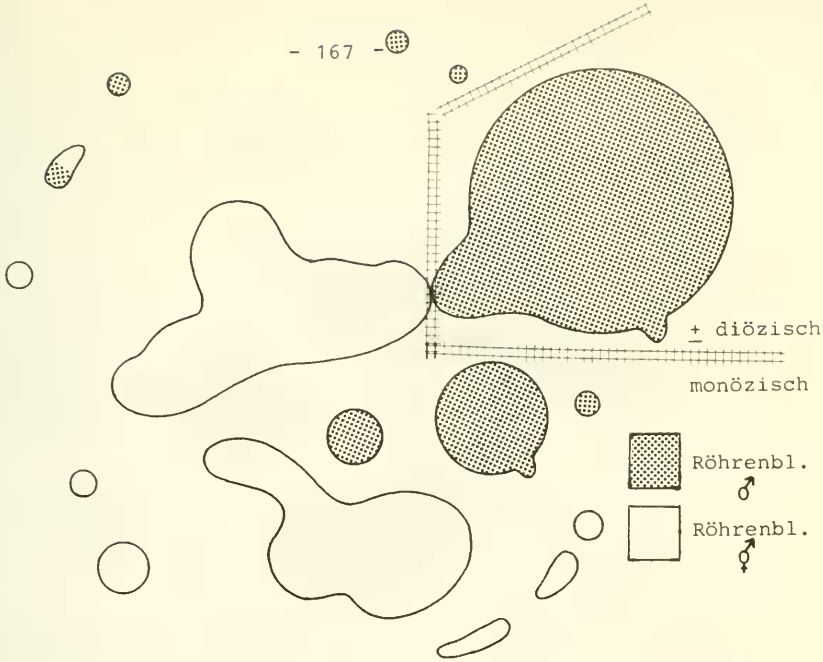

± diözisch
monözisch
Röhrenbl. ♂
Röhrenbl. ⚥

Abb. 37

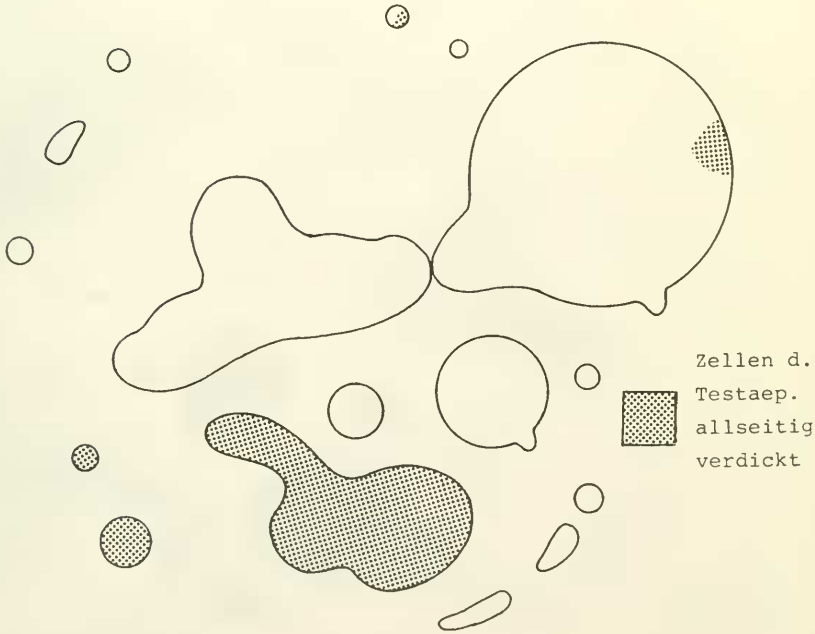

Zellen d. Testaep. allseitig verdickt

Abb. 38

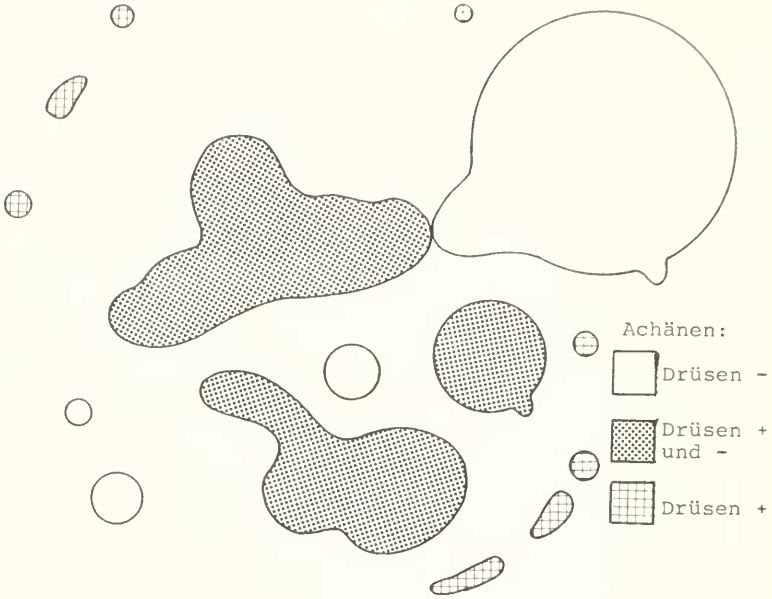

Achänen:
Drüsen -
Drüsen + und -
Drüsen +

Abb. 39

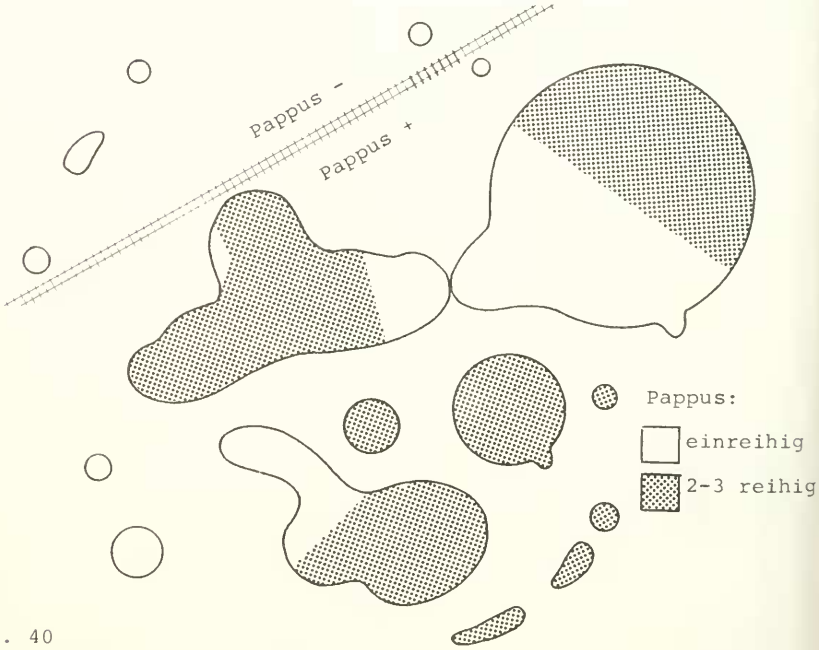

Pappus -
Pappus +
Pappus:
einreihig
2-3 reihig

Abb. 40

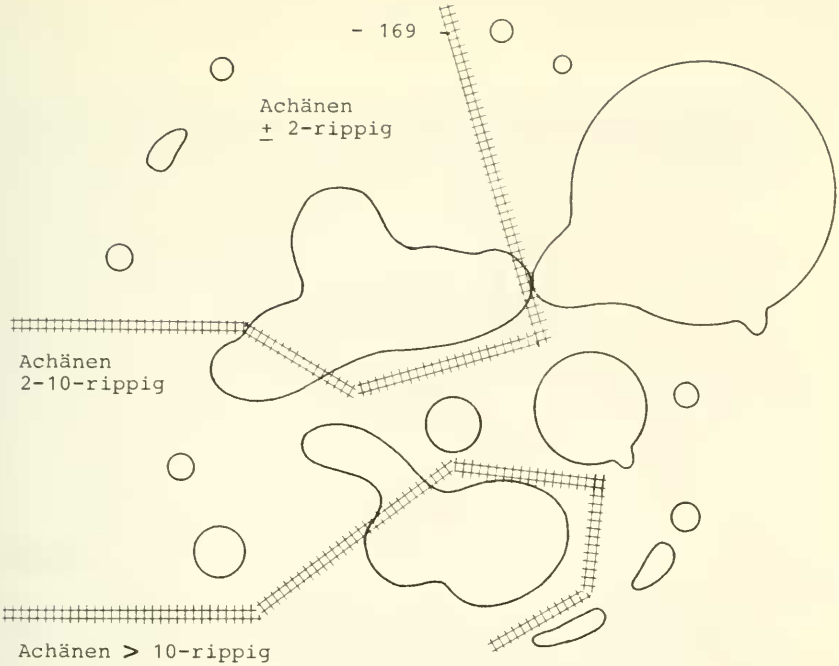

Achänen
± 2-rippig
Achänen
2-10-rippig
Achänen > 10-rippig

Abb. 41

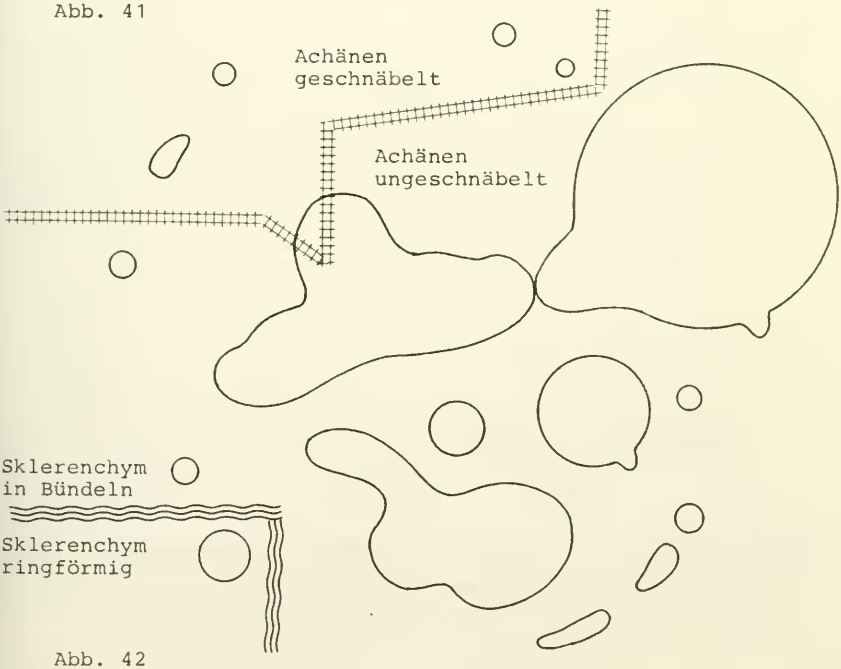

Achänen
geschnäbelt
Achänen
ungeschnäbelt
Sklerenchym
in Bündeln
Sklerenchym
ringförmig

Abb. 42